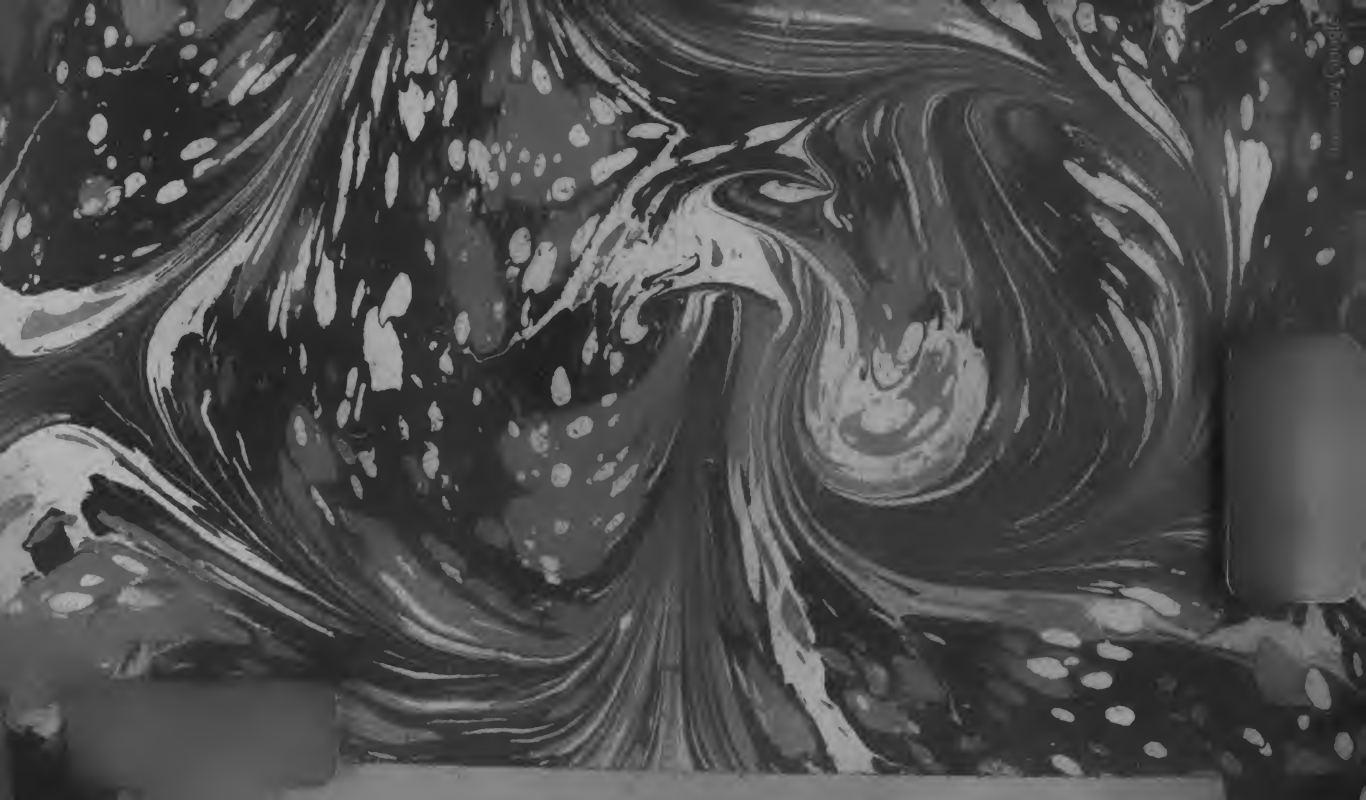


Digitized by Google

Digitized by Google

Phys. 9.
149 II (1

R

Digitized by Google

JOURNAL

DER

PHYSIK

herausgegeben

von

D. FR. ALBRECHT CARL GREN

Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Erster Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Halle,

auf Kosten des Herausgebers;

und Leipzig,

in Commission bey Ambros. Barth.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorrede.

Mein Zweck bey der Herausgabe dieſes Journals iſt, die Entdeckungen der Aus- und Innländer im mathematiſchen und chemiſchen Fache der Naturlehre bekannt zu machen, neuere Lehrmeynungen, neuere Erfahrungen, Beſchreibungen und Abbildungen dazu gehöriger

Digitized by Google

Werkzeuge, zwar mit nöthiger Auswahl, doch vollſtändig, mitzutheilen, und den Liebhabern der Naturlehre überhaupt die Fortſchritte in derſelben zu erleichtern. Das Werk enthält *1) eigenthümliche Abhandlungen*, um Naturforſchern Gelegenheit zu geben, ihre Beobachtungen, Entdeckungen und Bemerkungen, die ſie zur Förderung der Naturlehre bekannt machen wollen, frühzeitig mittheilen zu können. Ich darf mir ſchmeicheln, daſs dieſer Artikel in Zukunft an Intereſſe, Neuheit und Mannichfaltigkeit gewinnen werde, da mir von mehrern Naturforſchern die Hofnung zu Beyträgen gemacht worden iſt. — Da mein Journal

Digitized by Google

nicht die Beſtimmung haben kann, nur zu unterhalten und eine bloſs zeitvertreibende Lectüre abzugeben, — wofür durch eine nur gar zu groſse Menge von Journalen ſchon hinlänglich geſorgt iſt, — ſo kann ich auch den mir von einigen meiner Freunde gegebenen Rath nicht befolgen, weniger gelehrte, und mehr populäre, beluſtigende und angenehme Aufſätze zu liefern. Dies kann die Beſtimmung dieſer Schrift nicht ſeyn, zu deſſen Herausgabe mich nicht, zu hoffender Gewinn, ſondern Liebe für die Naturwiſſenſchaft antrieb. Es kann freylich ſeyn, daſs ich mir die Ausbreitung des Studiums der Phyſik in Deutſchland gröſ-

Digitized by Google

ſer dachte, als ſie iſt, und daſs ich zu meinem eigenen Nachtheil vom Gegentheil belehrt werde —, demohngeachtet wird mich dies nicht von dem Plane entfernen, nicht ſo wohl eine Modelectüre zu liefern, als vielmehr denkende Phyſiker zu beſchäftigen und zur Verbreitung nützlicher Entdeckungen beyzutragen. —

Da die Anſchaffung der Denkſchriften von Societäten und Akademien der Wiſſenſchaften dem Privatmanne oft nur gar zu ſchwer fällt, ſo hielt ich es für nöthig 2) *vollſtändige Auszüge der phyſikaliſchen Abhandlungen der Academien und Societäten der Wiſſenſchaften* zu geben; und eben

Digitized by Google

ſo hoffe ich auch 3) durch die *Auszüge und Abhandlungen ausländiſcher Journale*, welche phyſikaliſchen Innhalts ſind, den Liebhabern der Naturlehre die Anſchaffung der letztern entbehrlich zu machen. 4) Die *litterariſchen Anzeigen* haben nicht ſowohl die Beurtheilung, als die Bekanntmachung der Bücher zum Zweck.

Ich verſprach zwar, im dritten Hefte die Fortſetzung der Prüfung neuerer Theorien über Feuer, Wärme und Luft, zu liefern; allein der Mangel des Raums hinderte mich, mein Verſprechen auszuführen; ich hoffe aber, es im folgenden Bande erfüllen zu können. — Noch

Digitized by Google

muſs ich hier bemerken, daſs die im dritten Hefte unter dem Nahmen des *Sapparé* von Herrn *von Sauſſure*, dem Sohne, unterſuchte Steinart, der *Kyanit* des Herrn *Werner* zu ſeyn ſcheint. Halle im Junius. 1790.

Digitized by Google

Abonnenten-Verzeichniſs.

Herr Bergrath Abich, in Schöningen.
— Abich, der Chemie-Befliſſener daſelbſt.
— Ayke, der Cameralw. Befl. aus Danzig, in Göttingen.
— Profeſſor Becker, in Roſtock.
Die churfürſtliche Bergakademie zu Freyberg.
Die Bibliothek des königl. Bergwerks- und Hütten-Departements zu Berlin.
Die Bibliothek des königl. Ober-Bergamts in Breslau.
Herr Hoffrath und Profeſſer Böckmann, zu Carlsruh.
— von Borch, in Berlin.

Digitized by Google

Herr Profeſſor Braes, in Breslau.
— Doctor Breuel, in Schneeberg.
— Bergrath und Hoffmedicus Buchholz, in Weimar.
Die königliche Cammerbibliothek zu Breslau.
Herr Cammerreferendarius Clauſſen, zu Breslau.
— Bergrath und Profeſſor Crell, in Helmſtädt.
— Studioſus Deutſch, in Halle.
— Doctor Detharding, in Roſtock.
— Kaufmann Georgi, in Landshut.
— Doctor van Geuns, in Harderwyk.
— Hoffapotheker Gieſeke, in Zerbſt.
— Doctor Gmelin, in Heilbronn.
— Kriegsrath Graf von der Golz, in Breslau.
— Gropp, zu Salzdahlen.
— Abbé Gruber, in Prag.
— Herrmann, Proviſor der Zierſchen Apotheke in Zerbſt.
— Doctor von Hinte, in Leer.
— Kanzler von Hoffmann, in Halle.
— Apotheker Hoffmann, in Leer.
— Kriegsrath von Hoym, in Breslau.
Die Journal-Geſellſchaft in Merſeburg.
Herr von Itzenblitz, in Berlin.
— Profeſſor Karſten, in Roſtock.
— Aſſeſſor Karſten, in Berlin.
— Profeſſor Klaproth, in Berlin.
— Bergwardein Klotzſch, in Freyberg.
— Kuckel, Hofmeiſter beym Herrn Grafen von Sandratzky in Halle.
— Hoffrath und Profeſſor Lichtenberg, in Göttingen.
— Lucae, Vorſteher der Wayſenhausapotheke in Halle.
— Finanzrath Luckenbach, in Bernburg.
— Profeſſor Martini, in Roſtock.

Digitized by Google

Herr Profeſſor Mayer, in Erlangen.
— Cammerherr von Mecklenburg, in Roſtock.
— Apotheker Mehl, in Roſtock.
— Apotheker Meisner, in Halle.
— Regierungsrath von Meyer, in Breslau.
— Markſcheider Meyer, in Freyenwalde.
— Moſes Meyer, daſelbſt.
— Studioſus Medicinae Naumburg, in Jena.
— Doctor Nolde, in Roſtock.
— Doctor Noſe, in Elberfeld.
— Studioſus Medicinae Ollberg aus Deſſau, in Halle.
— Abbé Otto, in Halle.
— Paſtorff, churmärkiſcher Cammerconducteur zu Selchow.
— Doctor Pulvermacher, in Breslau.
— Apotheker Quiſtorp, in Roſtock.
— Geheimderath Freyherr von Rehden, in Aurich.
— Prof. Reil, in Halle.
— Apotheker Rieken, in Wittmund.
— *Cadett* Rollmann, zu Königsborn.
— Profeſſor Schadelock, in Roſtock.
— Kaufmann Scheibel jun., in Breslau.
— Domainenrath Schelten, in Aurich.
— Baudirector Schloenbach, in preuſſiſch Minden.
— Hoffapotheker Schmeding, in Aurich.
— Kaufmann Friedr. Schreiber, in Breslau.
— Receptor Schulze, in Obermaſsen bey Unna.
— Doctor und Landphyſikus Siemerling, in Aurich.
— Commiſſair Sievert, in Wolfenbüttel.
— Profeſſor Späth, in Altorf.
— Profeſſor Storr, in Tübingen.
— Cammerſecretair Streit, in Breslau.
— Cammer-Commiſſionsrath Torneſi, in Bayreuth.
— Hoffrath Tychſen, in Roſtock.

Digitized by Google

Herr Doctor Ufteri, in Zürch.
— Hoffrath Vogel, in Roſtock.
— Conrector Wachter, in Cleve.
— Geheimde Finanzrath Graf von Walderſee, in Breslau.
— Profeſſor Weber, in Roſtock.
— Profeſſor Weigel, in Greifswalde.
— Apotheker Weſtrumb, in Hameln.
— Zickner, in Schöningen.

Digitized by Google

Journal

der

Physik.

Jahr 1790. Erstes Heft.

Digitized by Google

Von diesem Journal erscheint monatlich ein Heft von 10 bis 12 Bogen, nebst den nöthigen Kupfertafeln. Drey Hefte machen einen Band. Die Pränumeranten erhalten den Jahrgang bey monatlicher Versendung zu 5 Rthlr. im Golde. Man kann dem Abonnement zu allen Zeiten beytreten; nur muss man sich verbindlich machen, die vorhergehenden Hefte des Jahrganges mitzunehmen.

Digitized by Google

Inhalt:

I. Eigenthümliche Abhandlungen. - - Seite 1.

1. Prüfung der neuern Theorien über Feuer, Wärme, Brennstoff und Luft, vom *Herausgeber*. - - S. 3 — 44.

2. Nachricht von einem zu Halle gefundenen Granitgeschiebe mit Labrador, vom *Herausgeber*. - S. 44 — 46.

II. Auszüge und Abhandlungen aus den Denkschriften der Societäten und Akademien der Wissenschaften. - S. 47.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. LXXVIII. J. 1788.

1. Von den Methoden, die Gegenwart kleiner Quantitäten natürlicher oder künstlicher Electrizität zu entdecken und ihre Beschaffenheit zu erkennen, von Herrn *Tiberius Cavallo*. - - - S. 49 — 67.

2. Nachricht von einer in Südamerika gefundenen Masse gediegenen Eisens von Herrn *Miguel Rubin de Celis*. - - - - - S. 68 — 72.

3. Versuche über die Erzeugungen der Kälte durch die mechanische Ausdehnung der Luft u. s. w. von Herrn *Erasm. Darwin*. - - - - - S. 73 — 88.

4. Beobachtungen über die Art und Weise, nach welcher das Glas mit der electrischen Flüssigkeit geladen oder davon entladen wird, von Herrn *Edw. Whitaker Gray*. - - - - - S. 83 — 87.

5. Versuche über die Erkältung des Wassers unter den Gefrierpunkt desselben, von *Charles Blagden*. S. 87 — 97.

6. Versuche und Beobachtungen über den sauren Grundstoff, die Zusammensetzung des Wassers, und das Phlogiston, von Herrn *Jos. Priestley*. - S. 98 — 111.

7. Einige Beobachtungen über die Wärme der Brunnen in Jamaica und über die Temperatur der Erde unter ihrer Oberfläche, von Herrn *John Hunter* S. 111 — 112.

8. Versuche über die örtliche Wärme, von Herrn *James Six* - - - - - S. 112 — 113.

9. Nachricht von den Versuchen, die Herr *John M'Nab* zu Albany-Fort über das Gefrieren der Salpeter- und Vitriolsäure angestellt hat, von Herrn *Cavendish*. - - - - - S. 113 — 114.

Digitized by Google

III. Auszüge aus Journalen physikalischen Inhalts. — S. 115.

Observations sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts, par. Mr. l'Abbé *Rozier-, Mongez* et *de la Metherie*. Tom. XXXIV. 1789. à Paris. 1789. 4.

1. *De la Metherie* über den entzündlichen Grundstoff, das Verbrennen und die Luftsäure. S. 117 — 150.
2. Schreiben des Herrn *Sage* über das Hygrometer des Herrn *Riché*. - - - - - S. 150 — 152.
3. Schreiben des Herrn Abbé *Chappe* über einen Apparat, beyde Arten der Electrizität zu unterscheiden. - - - - - S. 153 — 154.
4. Schreiben des Herrn *Ingenhousz* über die Metalle, in so fern sie Leiter der Wärme sind. - S. 154 — 156.
5. Ueber das Berlinerblau von Herrn *Woulfe*. - S. 157 — 166.
6. Schreiben des Herrn *M.* über den wesentlichen Unterschied zwischen dem Pechstein von Mesnil-Montant von dem ungarischen etc. - - S. 167.
7. Schreiben des Herrn *Pelletier* über das Wasserbley aus Altenberg in Sachsen. - - ebendas.

IV. Litterarische Anzeigen.

1. Annales de Chimie, ou Receuil de Memoires, concernant la chimie — par M. M. *de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet* etc. à Paris 1789. 8. T. I. II. III. - - - - S. 171 — 180.
2. Physikalisches Wörterbuch, oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre, mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet. in alphab. Ordnung, von D. *Joh. Sam. Traugott Gehler*, Oberhofgerichtsass. zu Lpz. *Erst. Th.* von *A* bis *Epo* 858 S., m. 7 K. *Zw. Th.* von *Erd* bis *Lin* 918 S. m. 6 K. Lpz. 87. 89. 8. S. 181.
3. *Joh. Friedr. Gmelins*, Hofr. u. Pr. zu Göttingen, Grundriss der allgemeinen Chemie zum Gebrauch bey Vorlesungen. 1. u. 2. Th. n. Reg. Gött. 1789. 8. S. 182.
4. *Toberni Bergmanni*, chemiae professi. upsal. et equit. aurat. regii ordinis de Wasa opuscula physica et chemica, pleraque eorsim antea edita, nunc collecta et revisa. Vol. VI. cum indice locupletissimo. Editionis curam post auctoris mortem gessit *E. B. G. Hebenstreit*, in acad. Lipsi. med. D. et P. P. E. Lipsiae 1790. nebst 2 Kupfertafeln. - - S. 183.
5. Syst. Handbuch der gesammten Chemie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen entworfen von *F. A. C. Gren*, d. Arzneygel. u. W. W. Doctor u. o. ö. L. zu Halle. Des 2. Th. 2. B. Halle 1790. 200 S. nebst 8 Bogen Register u. 2 Verwandschaftstabellen. - S. 184.

Preisaufgaben. - - - - S. 184 — 186.

Digitized by Google

I.

Eigenthümliche

Abhandlungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

Prüfung
der neuern Theorien über Feuer, Wärme, Brennſtoff, und Luft.

Die intereſſanten Entdeckungen in der Lehre von den luftförmigen Flüſſigkeiten, welche das Gebiet der Naturlehre ſo anſehnlich erweitert haben, und deren Einfluſs auf die Erklärung und lichtvollere Entwickelung der wichtigſten Naturphänomene ſo groſs iſt, daſs man mit ihnen in der Geſchichte der Phyſik billig eine neue Epoche feſtſetzen, und die pneumatiſch-chemiſche Periode anfangen kann, — dieſe Entdeckungen, ſage ich, muſsten wegen ihres unzertrennlichen Zuſammenhanges, mit den Lehren von Feuer, Wärme, Verbrennen, Verkalken, u. ſ. w. die bisherigen Vorſtellungen davon abändern, berichtigen, und aufklären. Das Bedürfniſs unſeres Geiſtes, bey wahrgenommenen Wirkungen eine Urſach anzunehmen, aus welcher er jene als Folgerungen herleiten kann, und noch mehr, das Beſtreben, das zur vorzüglichſten Ausſteuer deſſelben gehört, allgemeine Geſetze für dieſe mannichfaltigen Phänomene zu entwerfen, um Einheit und Einfachheit in die Naturwirkungen zu bringen; nöthigte die Naturforſcher,

Digitized by Google

neue Syſteme und Theorien zu erbauen, und die bisher beſtehenden entweder, ſo gut es ſich thun lieſs, damit zu verbinden, oder ſie ganz zu zertrümmern. Das Vertrauen, welches wir auf die Evidenz der Induction zu ſetzen geneigt ſind, iſt aber nun auch Urſach, daſs wegen der bloſs ſubjectiviſchen Allgemeinheit der entworfenen Naturgeſetze, bey fortgeſezten Beobachtungen, und bey mehrern geſammleten Erfahrungen, dieſe nicht immer ohne ſolche Widerſprüche bleiben können, welche die Einheit in der Vorſtellung ſtören. Jenes Einſeitige in den Erfahrungen, worauf gewöhnlich allgemeine Naturgeſetze gebauet werden, iſt denn aber auch Schuld an dem ewigen Syſtemflicken in unſerm Schneckengange zur Wahrheit, und dem Widerſpruche, in welchem die Theorien mehrerer mit einander ſtehen, welche dieſen Gegenſtand bearbeiten. Nichts deſto weniger bin ich weit entfernt, jene Neigung zu Hypotheſen, und jenes Beſtreben, aus einzelnen Erfahrungen allgemeine Sätze zu ziehen, tadelnswerth zu finden; ſondern ich glaube vielmehr, daſs eben dadurch die mehreſten und wichtigſten Entdeckungen gemacht ſind. Denn es kann nicht fehlen, daſs nicht andere widerſprechen, und daſs dieſe Widerſprüche nicht neue Unterſuchungen und genauere Prüfungen veranlaſſen, und ſolchergeſtalt zu neuen und abgeänderten Erfahrungen Gelegenheit geben ſollten, welche die Summe unſerer Kentniſſe vermehren können. — Kein Gegenſtand iſt in unſern Zeiten von den Naturforſchern mehr bearbeitet worden, als die *Lehre von Feuer und Luft;* und demohngeachtet finden gerade hier die mehreſten Widerſprüche in den Erklärungen ſtatt. Ich glaube daher auch nichts Ueberflüſsiges zu thun, wenn ich die neueren Theorien über dieſe Gegenſtände einer

Digitized by Google

ruhigen und partheyloſen Prüfung unterwerfe, und durch die Reſultate dieſer Unterſuchung vielleicht zu einer nähern Uebereinſtimmung und Vereinigung der ſtreitenden Partheyen Veranlaſſung gebe. Es verſteht ſich, daſs ich hier keiner andern Theorien erwähnen werde, als welche auf eine Reihe von Verſuchen und Beobachtungen gegründet ſind, und auch noch immer Anhänger und Vertheydiger finden. Um die Wahrheit dieſer Theorien zu erforſchen, müſſen wir prüfen: *1) ob ſie zur vollſtändigen und ungezwungenen Erklärung der Phänomene hinreichen, worauf ſie gebauet ſind; 2) ob ſie in keinem Widerſpruche mit andern ausgemachten und als allgemein anerkannten Naturgeſetzen ſtehen; 3) ob die Unmöglichkeit jeder andern Vorausſetzung dabey dargethan werden kann.* Wenn ſie dieſe Probe nicht aushalten, ſo ſind ſie falſch und verdienen den Beyfall nicht, den man ihnen geſchenkt hat. Wir machen den Anfang mit

I. Crawfords Theorie der Wärme und des Verbrennens.

Herr *Adair Crawford* ſtellte die Verſuche, worauf ſich ſeine ſo berühmt gewordene Theorie gründet, ſchon im Jahre 1777 zu *Glasgow* an; und machte ſie im Jahr 1779 in einer eigenen Schrift: *Experiments and obſervations on animal Heat, and the Inflammation of combuſtible bodies, being an attempt to reſolve theſe Phenomena into a general Law of nature.* Lond. 1778. 8. bekannt. Die fruchtbaren Folgerungen und die vielfachen Anwendungen, welche Herr *Crawford* von ſeiner Theorie machte, die Allgemeinheit, die er ſeinen Sätzen gab, die Neuheit und die ſcheinbare Evidenz derſelben, verſchaften ihr den Beyfall ſehr vieler Naturforſcher ſowohl

Digitized by Google

unter ſeinen Landsleuten, als unter den Ausländern. Da die Auflage des genannten Werkes frühzeitig vergriffen wurde, ſo kamen auch nur wenige Exemplare des Originals nach Deutſchland. Herr *I. G. Magellan*, ein Portugieſe, der ſich in England aufhielt, lieferte indeſſen bald nachher einen kurzen Abriſs des Crawfordſchen Syſtems in franzöſiſcher Sprache unter dem Titel: *Eſſai ſur la nouvelle Theorie du feu elementaire et de la chaleur des corps. à Londres.* 1780. 4. wovon auch eine deutſche Ueberſetzung zu Leipzig 1782. 8. erſchien: *Verſuch über die neue Theorie vom Elementarfeuer und der Wärme der Körper*, die der *Beſchreibung neuer Barometer*, eben dieſes Gelehrten angehängt iſt. Herr *Crawford* fand indeſſen an Herrn *Morgan* einen Gegner, deſſen (ziemlich unerhebliche) Erinnerungen gegen die Theorie des erſtern unter der Aufſchrift: *An examination of D. Crawford's Theory of heat and combuſtion. London*, 1781. herauskamen, und in der deutſchen Ueberſetzung der *Crawfordſchen* Schrift mit eingeſchaltet ſind, welche zu Leipzig 1785. 8. erſchien: *Adair Crawford's Verſuche und Beobachtungen über die thieriſche Wärme und die Entzündung brennbarer Körper, ein Verſuch, dieſe Erſcheinungen zu einem allgemeinen Geſetz der Natur zurück zu bringen — mit Wilh. Morgans Erinnerungen wider die Theorie des Herrn Crawford.* Einen vollſtändigen Auszug des *Crawfordſchen* Werkes gaben die Herren *Volta* und *Scopoli*, in der Italiäniſchen Ausgabe des *Macquerſchen* chemiſchen Wörterbuchs, unter dem *Artikel:* calore, wovon ich ſchon 1783. eine Ueberſetzung beſorgte, die unter den Titul: *Abhandlungen über die Wärme*, in Herrn *Crells neueſten Entdeckungen Th. XII. S. 3.* bekannt gemacht wurde. In verſchiedenen phyſikaliſchen Lehrbüchern, beſonders in des ſeel. *Kar-*

Digitized by Google

ſtens Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur, *Halle 1783. S 601. ff.*, und in der von Herrn *Lichtenberg* beſorgten Ausgabe der *Erxlebenſchen Anfangsgründe der Naturlehre. Göttingen 1784. S. 431, ff.*, wurde ebenfalls ein kurzer Abriſs dieſer Theorie geliefert; ſo wie auch ſchon vorher Auszüge des *Crawfordſchen* Werkes aus den Crit. Review in den *Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſch. B II. N. 3. S. 331. Leipz. 1780. 8. und im Göttingiſchen Magazin. Jahrg. I. N. 5. S. 293.* mitgetheilt wurden. Herr *Crawford* verſprach zwar bald eine neue Ausgabe ſeiner Schrift zu beſorgen; ſie erſchien aber erſt vor 2 Jahren, mit vielen Zuſätzen und Abänderungen, (Lond. 1788. 8.), wovon auch Herr B. R. *Crell* eine Ueberſetzung hat veranſtalten laſſen, die zu Leipzig 1789. 8. herauskam. — Es iſt gewiſs, daſs ein groſser Theil der *Crawfordſchen* Theorie auf die Entdeckungen der Herren *Black*, *Irvine*, und *Wilke* über die eigenthümliche oder ſpezifiſche Wärme der Körper gegründet iſt, und daſs ihm dieſe die erſte Veranlaſſung dazu gegeben haben, — indeſſen iſt es ſo wenig wahr, daſs ſie Herr *Crawford* dem Herrn *Black* oder *Irvine* abgeborgt haben ſollte, daſs dieſe ihm vielmehr die ſchriftlichen Verſicherungen ausgeſtellt haben, daſs ſie keinen Antheil an Herrn *Crawfords* Theorie hätten.

Damit man deſto beſſer meine Zweifel gegen die Wahrheit des *Crawfordſchen* Syſtems beurtheilen, und Gründe und Gegengründe abwägen könne, ſo will ich erſt die Hauptſätze deſſelben und die Reſultate ſeiner Unterſuchungen, auf welche er ſeine Theorie bauet, nach der neuen Ausgabe ſeines Werks ausheben, und ſo einen kurzen Auszug

Digitized by Google

deſſelben mittheilen, nachher aber meine Einwürfe folgen laſſen.

Herr C. läſst es zwar anfangs unentſchieden, ob die *Wärme*, wenn wir ſie als Urſach der Empfindung im abſtracten Sinne denken, ein eigenes *Element*, ein Weſen ſui generis, oder ob ſie nur ein Accidens, die Kraft eines andern Weſens ſey; doch erklärt er ſich in der Folge für die erſtere Meynung, und hält es für einen Vorzug ſeiner Hypotheſe, daſs ſie für beyde paſſe. *Abſolute Wärme* iſt ihm die äuſſere abſtracte Urſach der ſogenannten Empfindung der Wärme, ohne Rükſicht auf die beſondern Wirkungen, die ſie hervorbringen kann; *relative Wärme* iſt dieſe äuſſere Urſach in Verhältniſſe zu den Wirkungen betrachtet, welche ſie hervorbringt. Man ſieht leicht ein, daſs er den erſtern Ausdruck ſtatt *Wärmeſtoff* braucht, um ſeine Hypotheſe auch für die anwendbar zu machen, welche kein eigenes Princip annehmen, das wir Materie der Wärme, Wärmeſtoff nennen. — Die relative Wärme heiſst *empfindbare Wärme*, inſofern ſie die bekannte Empfindung im thieriſchen Körper hervorbringt; und ihre Wirkung aufs Thermometer iſt die *Temperatur der Wärme in Körpern*. Verſuche lehren nun, daſs in Körpern von verſchiedener Art die Quantitäten der abſoluten Wärme (des Wärmeſtoffs) ungleich ſeyn können, wenn gleich die Temperaturen und Maſſen dieſer Körper gleich ſind; wenn alſo in einem Körper A viermal mehr abſolute Wärme enthalten iſt, als in einem andern B von eben der Temperatur und demſelbigen Gewicht, ſo nennt Herr C. dieſes Verhältniſs *komparative Wärme*, und ſagt, daſs die komparativen Wärmen dieſer Subſtanzen ſich wie 4 . 1 verhalten. Dieſen komparativen Wär-

Digitized by Google

men der Körper zu Folge müſſen alſo nothwendig gewiſſe weſentliche Unterſchiede in der Natur der Körper ſeyn, nach welchen einige von ihnen die Kraft haben, dies Element in gröſserer Menge aufzunehmen, als andere. Dieſe verſchiedenen Kräfte nennt Herr *C.* die *Kapazitäten* der Körper. „Wenn ſich alſo die Kapazität eines Körpers, bey „der bleibenden abſoluten Wärme ändert, ſo ändert ſich auch die Temperatur; wird jene vermehrt, ſo wird dieſe vermindert, und umgekehrt." Uebrigens leugnet Herr *C.* in der Folge (S. 57.) *Anm.)*, daſs der Wärmeſtoff, welcher vermöge der Vermehrung der Kapazität der Körper verſchluckt wird, eine *chemiſche Vereinigung, oder Bindung* mit ihnen eingehe.

Feuer druckt nach Herrn *C.* einen gewiſſen Grad von Wärme aus, der mit Licht begleitet iſt. „Man gebraucht es beſonders, ſagt er, wenn „*Wärme und Licht* bey den Verbrennungen hervorgebracht werden. Da aber Wärme, wenn ſie in „gehöriger Menge angehäuft wird, beſtändig mit „Licht begleitet iſt; oder, mit andern Worten, da „das Feuer allezeit aus der Zunahme der Wärme „entſteht, ſo ſahen die Naturforſcher durchgehends „dieſe Erſcheinung als die Wirkung *derſelben* Urſach an." In dieſem Sinne nimmt es auch Herr *C.*, und meint, *daſs die Wärme*, die in mindern Graden angehäuft, bloſs die Empfindung der Erwärmung errege, *in ſtärkern Graden angehäuft, ſowohl dem Geſichte, als dem Gefühle bemerkbar werde, oder mit Licht begleitet ſey.*

Nach dieſen vorausgeſchickten Begriffen ſezt Herr *C.* nun folgende Thatſachen, als allgemeinere, feſt:

Digitized by Google

1. Die Wärme (der Wärmeſtoff) hat ein beſtändiges Beſtreben, ſich durch alle Körper zu verbreiten, bis ſie zu einer gleichen Temperatur gebracht ſind. (S. 134. des Originals.)

2. Die Wärme iſt in allen Körpern bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre in beträchtlicher Menge enthalten. (S. 14.)

3. Wenn die Theile einer und eben derſelben gleichartigen Subſtanz eine gemeinſchaftliche Temperatur haben, ſo wird die Menge der abſoluten Wärme mit der Maſſe oder dem Umfange dieſer Subſtanz in Verhältniſſe ſeyn, oder: Körper von einerley Art enthalten bey gleichen Temperaturen in gleichen Maſſen, und alſo auch in gleichen Umfängen, gleiche Quantitäten der abſoluten Wärme. (S. 17.)

4. Die Veränderungen in den Quantitäten der abſoluten Wärme in gleichartigen Körpern ſind, ſo lange dieſe dieſelbige Form (der Aggregation) behalten, ſehr nahe (nearly proportional) den Veränderungen der Temperaturen proportional, welche durch ein Queckſilber Thermometer gemeſſen werden. (S. 18.)

Die Verſuche, welche Herr *C.* zur Beſtätigung dieſes Satzes anführt, zeigen die Wahrheit des *de Lucſchen* Satzes, daſs die Ausdehnungen des Queckſilbers mit den Quantitäten der angebrachten Wärme im (faſt genauen Verhältniſſe ſtehen, und daſs daher das Queckſilber Thermometer ein faſt genaues Maaſs der Wärme ſey.

5. Die Kapazitäten der Körper gegen die Wärme bleiben faſt unverändert dieſelben, ſo lan-

Digitized by Google

ge leztere ihre Form (der Aggregation) behalten. (S. 53.)

Es folgt alſo hieraus, daſs, wenn zwey gleiche Theile von einer und eben derſelben Flüſſigkeit in verſchiedenen Temperaturen mit einander vermiſcht werden, die Wärme gleichförmig unter ſie vertheilt wird, oder daſs die Quantität der abſoluten Wärme, welche die wärmere Flüſſigkeit der kältern mitgetheilt hat, die Hälfte des Unterſchiedes der einzeln Wärmen ausmacht. (S. 54.) — So läſst ſich auch aus dieſer Beſtändigkeit der Kapazität der Körper gegen die Wärme, (ſo lange ſie dieſelbige Form der Aggregation, Feſtigkeit, tropfbare Flüſſigkeit, dampfförmige Flüſſigkeit behalten), die Regelmäſsigkeit erklären, mit welcher ſie die Wärme mittheilen, wenn ſie in ein kaltes Medium geſtellt werden (S. 66.).

6. Wenn feſte Körper durch die Wärme *flüſſig* oder geſchmolzen werden (alſo die Form ihrer Aggregation ändern), ſo verſchlucken ſie eine Portion Wärme, welche zu ihrer Flüſſigkeit nothwendig iſt, aber ihre Temperatur nicht erhöhet; oder ihre Kapazität wird gröſser); wenn hingegen *flüſſige* oder geſchmolzene Körper feſt werden, ſo ſetzen ſie die Wärme wieder ab, die ſie vorher während des Schmelzens eingeſchluckt hatten, (oder ihre Kapazität wird wieder geringer). (S. 70.)

Dieſes Geſetz, welches *de Luc* und *Black* faſt zu gleicher Zeit entdeckten, ſetzte nachher beſonders Herr *Wilke* in ein helles Licht, und es erklärt ſehr ſchön, warum die Temperatur des ſchmelzenden Schnees und Eiſes dieſelbige bleibt, warum Waſſer in den Augenblick des plötzlichen

Digitized by Google

Gefrierens Wärme abſetzt, warum geſtehendes Fett, Harz, u. d. gl. ſo langſam erkälten u. ſ. w.

Wenn *ferner* Waſſer in Dämpfe verwandelt wird, ſo verſchluckt es Wärme, die ihm die Geſtalt des elaſtiſchen Dampfes giebt, aber die Temperatur des Dampfes nicht erhöhet (S. 76.), (und umgekehrt, es läſst die Wärme fahren, wenn es aus dem Zuſtande des Dampfes wieder zum tropfbaren Waſſer zurückkehrt). Nach Herrn *Watts* Verſuchen, welche Herr *de Luc* (*Idees ſur le Meſerol.* T. I. pag. 224.) erzählt, konnte die Wärme, welche bey der Verdichtung eines gegebenen Gewichts von Dampf ſich losmachte oder entwickelte, ein anders gleiches Gewicht von einer nicht verdampfbaren Subſtanz, die aber mit dem Waſſer eine gleiche Kapazität hätte, um 943 Grade fahrenh. erheben.

7. Bey Körpern von ungleicher Art ſind ungleiche Quantitäten abſoluter Wärme erforderlich, um in gleichen Gewichten gleiche Veränderungen der Temperatur zu Wege zu bringen. (S. 85.)

Wenn nämlich z. B. 1 ℔. Queckſilber und 1 ℔. Waſſer, das eine höhere Temperatur hat, als jenes, mit einander vermengt werden; ſo wird die Wärme des Gemenges allezeit *größer*, als das arithmetiſche Mittel ſeyn; wenn aber das Queckſilber heiſſer iſt, als das Waſſer, ſo wird die Temperatur des Gemenges *weniger* betragen, als das arithmetiſche Mittel. Es wird alſo hier ein anderes Reſultat wahrzunehmen ſeyn, als bey den Vermiſchungen gleichartiger Subſtanzen von ungleichen Temperaturen und gleichen Maſſen. (Wenn das Pfund Queckſilber 110 Gr. und das Pfund Waſſer 44 Gr.

Digitized by Google

hätte; ſo ſollte, wenn die Vertheilung der Wärme ſich nach den *Maſſen* richtete, die Temperatur des Gemenges 77 Gr. werden, ſie wird aber nur 47 Gr.; und wenn das Queckſilber 44 Gr. und das Waſſer 110 Gr. hat; ſo wird ſie 107 Gr. Wenn alſo das Queckſilber 63 Gr. durch Vertheilung verliert, ſo gewinnt das Waſſer nur 3 Gr., und wenn hinwiederum das Waſſer 3 Gr. verliert, ſo gewinnt das Queckſilber 63 Gr. Wenn daher die Wärme des Waſſers bey der Vermengung mit Queckſilber *in gleichen* Maſſen um 1 Gr. wächſt oder vermindert wird, ſo vermindert ſich oder wächſt die Wärme des Queckſilbers um 21 Gr. Wir können alſo weiter ſchlieſſen; ſo viel Wärmetheile oder abſolute Wärme das Waſſer um 1 Gr. wärmer machen, können ein eben ſo groſses Gewicht Queckſilber um 21 Gr. mehr erhitzen; und wenn Queckſilber und Waſſer bey gleichen Gewichten gleich warm ſind; ſo ſind in jenem 21 mal weniger Wärmetheile als in dieſem. Die komparativen Wärmen des Queckſilbers und Waſſers verhalten ſich alſo wie 1 : 21, und, (weil das Queckſilber 14 mal ſchwerer iſt) bey gleichem Umfange iſt die abſolute Wärme, wie 2 : 3.) Was der Verfaſſer hier komparative Wärme nennt, heiſst nach *Wilke* ſpezifiſche Wärme, und dieſer trefliche Naturforſcher hat uns hierüber ſchon eine Reihe von Verſuchen geliefert, welche uns, ſo wie die *Crawfordſchen* beweiſen, daſs die Quantitäten der abſoluten Wärme in Körpern von ungleicher Art bey gleicher Temperatur derſelben weder mit ihren Maſſen, noch, wie *Boerhave* ſonſt annahm, mit ihren Räumen im Verhältniſſe ſtehen. Man beſtimmt nach dem angeführten Exempel mit Waſſer und Queckſilber dieſe comparative oder ſpezifiſche Wärme der Körper aus den Veränderungen der Temperatur, welche ſie

Digitized by Google

zeigen, wenn sie in verschiedenen Temperaturen vermengt werden und hernach auf eine gemeinschaftliche gebracht sind. Wenn die Quantitäten der Materie gleich und die Temperaturen ungleich sind, so verhalten sich die komparativen Wärmen umgekehrt wie die Veränderungen der Temperatur, nachdem sie auf eine gemeinschaftliche gebracht worden sind. Wenn daher die Körper A und B in verschiedener Temperatur und gleichem Gewichte mit einander vermischt werden, so verhalten sich ihre komparativen Wärmen C, c, , wie die Veränderungen ihrer Temperatur x und y umgekehrt, also

$$C : c = y : x,$$

folglich $C = \frac{cy}{x}$

Wenn aber die Quantitäten der Materie, die in ungleichen Temperaturen mit einander vermischt werden, ungleich sind, so verhalten sich die Kapazitäten, oder die komparativen Wärmen, umgekehrt, wie die Producte aus den Veränderungen der Temperaturen in die Quantitäten. C , c , seyen also die Kapazitäten zweyer Körper A und B; Q, q die Quantitäten der Materie und T , t die veränderten Temperaturen, so ist

$$C : c = qt : QT, \text{ also}$$
$$C = \frac{cqt}{QT}.$$

(Es würden diesemnach 14 Pfund Queckſilber von 100 Gr. mit 1 Pf Wasser von 50 Gr. vermengt; so wird vermöge der Erfahrung die Wärme nach der gleichförmig hervorgebrachten Temperatur 70 Gr. betragen. Die Verminderung der vorigen Temperatur des Queckſilbers wird also 100 — 70

= 30 Gr.; die Vermehrung der Temperatur des Waſſers aber 70 — 50 = 20 Gr. Man findet nun die comparativen Wärmen des Queckſilbers C gegen das Waſſer c nach der vorigen Gleichung

C : c = 1 . 20 : 14 . . 30 = 20 : 420 = 1 : 21.

Der Erfinder dieſer Formel, durch welche man auf eine bequeme Weiſe in Stand geſetzt wird, die komparativen Wärmen ungleicher Quantitäten von Körpern zu beſtimmen, iſt Herr *Irvine*.

Herr C. erinnert (S. 95.), daſs man bey Verſuchen dieſer Art, um die komparativen Quantitäten der abſoluten Wärme in Körpern zu beſtimmen, *nicht ſolche Körper anwenden dürfe, welche bey dem Vermiſchen durch chemiſche Wirkung auf einander empfindbare Wärme oder Kälte hervorbringen.* Dieſer Satz iſt ſehr wichtig um Irrthümer zu vermeiden, und deſto mehr wundere ich mich, daſs ihn Herr C., wie ich in der Folge zeigen werde, ſelbſt nicht beobachtet hat. Er giebt hierauf noch folgende Regeln, um die Urſachen zu vermeiden, welche bey dieſen Verſuchen einen Mangel an Genauigkeit veranlaſſen können: a) die Wärme, welche während der Vermiſchung an die umgebende Atmosphäre abgeſetzt wird, muſs gehörig durch Verſuche berechnet werden; b) die kältere Subſtanz muſs die Temperatur der Luft im Zimmer haben, und ſo mit der wärmern vermiſcht werden, damit ſie bey ihrem Durchgange durch die Luft nichts von ihrer Wärme verlieren könne; c) da das Gefäſs der Mittheilung der Wärme fähig iſt, alſo entweder die Temperatur der zu vermiſchenden Subſtanzen vermindert; wenn es kälter iſt, oder ver-

Digitized by Google

mehrt, wenn es wärmer ist; so muss man zuerst die Kapazität des Gefäfses für die Wärme bestimmen, und sie mit der Kapazität von einer der zu untersuchenden Substanzen vergleichen, um den Einfluss derselben auf die Temperatur des Gefäfses herauszubringen; d) Man muss die Unterschiede der sehr niedrigen Temperatur sowohl, als der sehr grofsen vermeiden; e) jedes Volumen der Substanzen, deren Wärme verglichen werden soll, muss den andern so gleich als möglich seyn.

Der Verfasser hat nun mit Beobachtung dieser Vorsichtigkeitsregeln eine Reihe von Versuchen angestellt, welche die Bestimmung der *komparativen Wärmen* mehrerer bekannten Substanzen aus den Pflanzen- und Thierreiche zur Absicht haben. Wir wollen hier nur die Resultate dieser Versuche in Vergleichung mit denen, die in der ersten Ausgabe des Werkes beschrieben sind, mittheilen. — Bey allen diesen Versuchen ist *Wasser* der Maasstab zur Bestimmung der komparativen Wärme gewesen.

Die komparative Wärme des *Wassers* wurde gefunden

	nach den neuen Versuchen zu der k. W.	nach den ehemaligen Versuchen
des *Weizens*	= 2,1 : 1,0 = 1 : 0,476.	= 70,5 : 24 = 1 : 0,340.
der *Habergrütze*	= 1 : 0,476.	= 66,5 : 28,1 = 1 : 0,422.
der *Bohnen*	= 1 : 0,502.	= 1,6 : 1 = 1 : 0,625.
der *Gerfte*	= 1 : 0,421.	= 67,5 : 27,1 = 1 : 0,402.
des *Reifses*	= 1 : 0,506.	
der *Erbsen*	= 1 : 0,492.	
des *magern Rindfleifches*	= 1 : 0,740.	
der *Kuhhaut mit Haaren*	= 1 : 0,787.	
der *Schaaflungen*	= 1 : 0,796.	= 53,5 : 32,2 = 1 : 0,601.
der *frifchen Kuhmilch*	= 1 : 0,999.	= 50,8 : 45,1 = 1 : 0,889.
des *arteriöfen Bluts* eines Hundes	= 1 : 1,030.	
des aus *venöfem und arteriöfen* gemifchten *Blute*		= 24,4 : 25 = 1 : 1,028.

Die

Die Resultate dieser Versuche, welchen zu Folge die erwähnten Pflanzentheile, Fleisch, Milch etc. weniger absolute Wärme enthalten, als Wasser, und dieses weniger als arterioses Blut, das dagegen mehr davon enthält, als die Nahrungsmittel, und also als die Bestandtheile, aus denen es zusammengesetzt ist; leiteten Herrn C. zuerst auf den Gedanken, dass das Blut beym Prozess des Athemhohlens Wärme aus der Luft einschlucke. (S. 143.) In dieser Vermuthung bestärkte ihn die Betrachtung; 1) dass die Thiere mit Lungen eine höhere Temperatur haben, als die umgebende Atmosphäre hat; da hingegen diejenigen Thiere, welche des Organs zum Athemhohlen beraubt sind, fast dieselbe Temperatur haben, als das Medium, worinn sie leben; 2) dass unter den warmblütigen Thieren diejenigen am wärmsten sind, welche die weitesten Lungen haben, und die grösseste Menge Luft auf einmal einathmen; und 3) dass bey einem und eben demselben Thiere der Grad der Wärme gewissermasen mit der Quantität der Luft im Verhältnisse stehe, die in einer gegebenen Zeit eingeathmet wird, und dass jede Ursach, welche das Athemhohlen beschleunigt, wie z. B. Leibesübungen, auch die thierische Wärme erhöht.

Herr C. wurde durch diese Betrachtungen zu einer umständlichern Untersuchung dieses Gegenstandes veranlasst, wovon folgendes das Resultat ist:

1) *Die Menge der absoluten Wärme in der reinen Luft wird durch die Veränderung vermindert, die sie in den Lungen erleidet; und die Menge der Wärme ist beinahe ihrer Kraft proportional, das thierische Leben zu erhalten.* (S. 144.)

Digitized by Google

Er ſetzt hierbey als erwieſen voraus, daſs die atmosphäriſche Luft aus dephlogiſtiſirter und phlogiſtiſirter beſtehe; daſs jene beynahe $\frac{1}{4}$ des Ganzen betrage; daſs der dephlogiſtiſirte Antheil der Atmosphäre der einzige ſey, der zur Erhaltung des thieriſchen Lebens beytrage, und durch die Wirkung der Lungen verändert werde; *daſs dieſe Veränderung in der Umwandlung der reinen Luft in fixe beſtehe, und durch die Verbindung derſelben mit dem Brennſtoff hervorgebracht werde.* „Da man findet, „ſagt er (S. 153.), daſs *fixe Luft* bey dem Ausath„men ausgehaucht wird, und zu gleicher Zeit ein „Theil der reinen Luft verſchwindet; ſo glaube „ich mit der gröſsten Gewiſsheit, daſs die fixe „Luft, die bey dem Ausathmen entſteht, durch die „Verbindung der reinen und *brennbaren Luft* her„vorgebracht wird, die in den Lungen mit einander „zuſammen kommen." Da indeſſen ſeit der erſten Ausgabe des Werks die ſo berühmt gewordene Waſſererzeugung aus brennbarer und dephlogiſtiſirter Luft jener Behauptung von Erzeugung der fixen Luft widerſpricht; ſo nimmt Herr C. an, um ſeine Meynung auch den Vertheydigern jener Waſſererzeugung conform zu machen, „daſs die reine „Luft durch ihre Verbindung mit dem Brenn„ſtoff, der in den Lungen vom Blute ausgeſchieden „wird, *zum Theil in feſte Luft*, und *zum Theil in* „ *Waſſerdampf* verwandelt werde."

Er erzählt hierauf die Verſuche zur Beſtimmung der komparativen Quantitäten verſchiedene Luftarten, worauf ſich ſeine ganze Theorie der thieriſchen Wärme und des Verbrennens hauptſächlich ſtützt, und die er deswegen auch ſehr umſtändlich beſchreibt, und mit ſehr vielen Vorſichtigkeitsregeln angeſtellt hat. Statt des Waſſers be-

Digitized by Google

dient er sich zum Maasstabe des Oels, dessen comparative Wärme gegen das Wasser schon gesucht ist, und wo dann aus dem Verhältnifs der komparativen Wärme einer Luftart gegen das Oel das Verhältnifs der komparativen Wärme der erstern gegen das Wasser durch Rechnung weiter gefunden werden kann. Ich merke nur hier, dafs die Veränderungen der Temperaturen, aus welchen nach der eben gegebenen Regel die komparativen Wärmen gefunden wurden, nur sehr klein waren, und *nicht* über $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ eines Grades fahrenh. betrugen. Herr C. begegnet selbst diesem Einwurf dadurch, dafs er sagt (S. 221.): $\frac{1}{10}$ eines Grades auf der Skale seiner Thermometer sey beynahe so deutlich, als ein ganzer Grad von solchen, die gewöhnlich mit der Fahrenhilischen Skele gemacht werden. — Wir wollen hier wieder die Resultate dieser Versuche mit denen, die in der ersten Ausgabe beschrieben sind, zusammenstellen:

nach den neuen Versuchen verhält sich die komparative Wärme des *Wassers* zu der		nach den ehemaligen Versuchen
der *atmosphärischen Luft*	= 112,8 : 202,63 = 1 : 1,796.	= 49 : 915 = 1 : 18,673.
der *reinen Luft*	= 1 : 4,749.	= 1 : 87,000 (*Kirwan*) !
der *phlogistischen Luft*	= 1 : 0,7936.	
der *fixen Luft*	= 110 : 115 = 1 : 1,045.	= 1 : 0,270.
der *brennbaren Luft*	= 1 : 21,4.	

Um die komparative Wärme des *Wasserdampfs* zu bestimmen, bedient er sich des Verbrennens eines Gemisches aus brennbarer und dephlogistischer Luft, und schliefst aus der dadurch an das Wasser mitgetheilten Wärme auf das Verhältnifs der komparativen Wärme, *weil er voraussetzt, dafs der Wasserdampf aus reiner und brennbarer Luft zusam-*

mengeſetzt ſey. (S. 235.) Er findet durch eine ſehr verwickelte Berechnung das Verhältniſs der komparativen Wärme des Waſſers zu dem des Waſſerdampfes wie 1 : 1,55.

2) *Das Blut, welches aus den Lungen zum Herzen durch die Lungenblutader kömmt (arteriöſes Blut), enthält mehr abſolute Wärme, als dasjenige, das von dem Herzen in die Lunge durch die Lungenſchlagader gebracht wird (venöſes Blut).* (*S.* 273.)

Herr *C.* fand in *einem* Verſuche mit den arteriöſen und venöſen Blute, wovon jenes aus der Carotis, dies aus der Droſſelader eines Schaafs abgezapft war, daſs ſich die comparative Wärme des Waſſers gegen die

des *arteriöſen Bluts* = 1 : 1,03
des *venöſen* - = 1 : 0,8928.

verhalte. — Dieſe Verſuche ſind nicht neu angeſtellt, ſondern aus der alten Ausgabe des Werks genommen. Herr *C.* verſichert aber im Allgemeinen, daſs er mehrere Verſuche mit arteriellem und venöſem Blute von Hunden angeſtellt, und die komparative Wärme des erſtern zu dieſem wie 114 : 110 gefunden habe. (S. 279.)

3) *Die komparativen Quantitäten der Wärme in Körpern, von welchen man vorausſetzt, daſs ſie Phlogiſton enthalten, wachſen durch die Veränderungen, welche dieſe beym Calciniren und Verbrennen erleiden.* (S. 279.)

In der erſten Ausgabe hieſs dieſer Satz ſo: *die Kapazitäten der Körper gegen die Wärme werden durch die Verbindung mit Phlogiſton vermindert, und*

Digitized by Google

auch durch den Verluſt der Phlogiſtons vermehrt. Herr C. hat ihn jetzt anders ausgedruckt, um den Gegnern des Phlogiſtons gefällig zu ſeyn.

Er beweiſt dieſes Geſetz durch Verſuche mit Metallen und ihren Kalken, nach welchen er in jenen die komparativen Wärmen geringer fand, als in dieſen. Er beſchreibt aber nur den Verſuch mit *ſchweistreibendem Spiesglaſe*, und von den andern meldet er blos die Reſultate (S. 287.), welche wir hier anzuführen für überflüſſig halten. So fand er auch wieder in *Alcohol* weniger abſolute Wärme als im *Waſſer;* in der *Kreide* mehr, als im *lebendigen Kalk*, (deſſen comparative Wärme er gegen den Alcohol zu beſtimmen ſuchte). Bey *Holz*, *Kohlen* und *Aſche* zeigt ſich indeſſen das Gegentheil des vorher behaupteten Naturgeſetzes! denn die komparative Wärme der

Fichtenſpäne war	—	0,50000
der *Holzkohle*	—	0,26315
der *Aſche* von dieſer Kohle	—	0,09090
der *Aſche von Ulmen*	—	0,14025
der *Steinkohle*	—	0,27777
der *gebrannten Steinkohle*	—	0,19230
der *Aſche von dieſen*	—	0,18522.

4) *Die Farbe des venöſen Bluts eines lebenden Thieres nähert ſich mehr der Farbe des arteriöſen, wenn es ſich in einem warmen Medio befindet, als wenn es in einem kalten iſt.* (S. 307.)

Die Menge der reſpirabelen Luft, welche es in einer gegebenen Zeile phlogiſtiſirt, iſt in dem erſten Falle geringer, als im letztern.

Digitized by Google

Die Menge der entſtandenen Wärme, wenn ein gegebener Theil von reiner Luft durch das Athemhohlen eines Thieres verändert wird, iſt derjenigen gleich, welche entſteht, wenn dieſelbe Menge der Luft durch das Verbrennen von Wachs oder Kohle verändert wird.

Den erſtern Satz beſtätigt Herr C. durch Verſuche an einem Hunde; den zweyten durch Meerſchweinchen, welche er in geſperrten Gefäſsen athmen liefs; und den dritten durch Beobachtung der Wärme, welche beym Athmen dieſer Thiere in einer determinirten Menge reſpirabeler Luft, und durchs Verbrennen von Wachs, Oehl, Talg und Holzkohle, in der gegebenen Menge von Luft, an eine gewiſſe Quantität Waſſer abgeſetzt wurde. Da beym Verbrennen des Wachſes in reiner Luft Waſſerdampf und fixe Luft, zum Vorſchein kam, beym Verbrennen der Kohle aber blofs die letztere allein, ſo ſchlieſst Herr C. (S. 344.), „*daſs Oel, „Wachs, und Talg, und die meiſten andern brennba„ren Subſtanzen, zwey Arten von brennbarer Luft „enthielten, wovon die eine mit der leichten, brenn„baren Luft der Metalle, und die andere mit der „ſchweren Aehnlichkeit hat, welche aus den Pflanzen „durch trockene Deſtillation erhalten wird. Die erſte „bringt durch ihre Verbindung mit reiner Luft Waſſer, „die letzte aber fixe Luft hervor; und alſo ſind fixe Luft „und Waſſer das Reſultat der Verbrennung des Wachſes „und Oels. — Die reine Luft wird durch das „Verbrennen des Wachſes, Oels, und Talgs zum Theil „in Waſſer, zum Theil in fixe Luft verwandelt.*"

— Von dieſen bisher von Herrn C. feſtgeſetzten und *als wahr angenommenen* Thatſachen geht er nun zur Erklärung der *thieriſchen Wärme*, und der *Entzündung brennbarer Körper* über.

Digitized by Google

1) *Die thierische Wärme.* (S. 354.)

„Da die respirable Luft, welche die Thiere „einathmen, mehr absolute Wärme enthält, als die „ausgeathmete — da beinahe $\frac{1}{6}$ der reinen Luft „beym Athemhohlen in Wasserdampf, und das „übrige $\frac{5}{6}$ in fixe Luft verwandelt wird; — da in „beyden nur $\frac{1}{3}$ der Wärme enthalten ist, die in „dem reinern Theile der atmosphärischen Luft „vor dem Athemhohlen enthalten war, so folgt „daraus, dafs die letztere nothwendig einen be„trächtlichen Theil ihrer absoluten Wärme in den „Lungen abgesetzt haben müsse. — Da ferner die „komparative Wärme des hellen arteriösen Bluts „sich zu der des venösen, wie $11\frac{1}{2}$ zu 10 verhält, „und also das Blut, das aus der Lungenblutader „zum Herzen zurückströmt, eine gröfsere Menge „von absoluter Wärme besitzt; so mufs es diese „bey seinem Durchgange durch die Lungen erhal„ten haben. Wir können also schliessen, dafs beym „Athemhohlen eine Menge von absoluter Wärme „aus der Luft abgeschieden, und vom Blute ein„geschluckt werde. — Die thierische Wärme „hängt von einem Prozesse ab, der einer chemi„schen Wahlanziehung sehr ähnlich ist. Die mit „einer grofsen Menge Elementarfeuer beladene „respirabele Luft wird in die Lungen aufgenom„men; das Blut kömmt aus den äussersten Enden „der Gefäfse mit dem brennbaren Grundstoff ver„bunden zurück. Da nun die Verwandschaft der „reinen Luft zu diesem Stoffe gröfser ist, als die „Anziehung des Bluts dagegen; so wird derselbe „das letztere verlassen, um sich mit der Luft zu „zu verbinden. Durch diese Verbindung mufs die „Luft einen Theil ihres Elementarfeuers abse„tzen, und da die Kapazität des Bluts in eben dem

Digitized by Google

„Augenblicke erhöhet wird; ſo wird es ſogleich „dieſen Theil vom Feuer einſchlucken, der aus „der Luft abgeſchieden wird."

„Das arterielle Blut wird nun bey ſeinem „Durchgange durch die Haarröhrchen wieder mit „dem brennbaren Grundſtoffe angeſchwängert, und „folglich auch die Kapazität deſſelben für die „Wärme vermindert. Es wird daher beym Kreis„lauf die Wärme, die es in den Lungen erhalten „hatte, ſtufenweiſe wieder abſetzen und über „das ganze Syſtem verbreiten."

„Das Blut ſetzt alſo ununterbrochen beym „Athemhohlen brennbaren Grundſtoff ab, und „ſchlucket Wärme ein; beym Kreislauf hingegen „nimmt es dieſen Grundſtoff auf, und ſetzt Wär„me ab." —.

2) *Die Entzündung brennbarer Körper.* (S. 368.)

„Da die atmosphäriſche Luft einen groſsen „Antheil abſoluter Wärme enthält, welcher gröſs„tentheils entbunden wird, wenn ſie in fixe Luft „und Waſſerdampf übergeht; ſo muſs bey der „Entzündung der brennbaren Körper, bey welcher „dieſe Verwandlung ſtatt findet, ein groſser Theil „der abſoluten Wärme der Luft abgeſetzt werden, „der bey der plötzlichen Entwickelung in Flam„men ausbricht, und einen heftigen Grad von „empfindbarer Wärme hervorbringt. — Die Wär„me, die ſich bey dem Brennen der Körper ent„wickelt, iſt alſo nicht von ihnen oder ihren „Theilen herzuleiten: denn der brennbare Kör„per leidet bey der Entzündung eine ähnliche „Veränderung, als das Blut beym Athemhohlen;

Digitized by Google

„und dieſem zu Folge wird ſeine Kapazität für die „Wärme vermehrt; er wird alſo keinen Theil „ſeiner abſoluten Wärme abſetzen, ſondern, wie „das Blut beim Durchgang durch die Lunge, „Wärme einſchlucken."

„Wenn die Menge der reinen Luft, die bey „dieſen Prozeſſen in einer gegebenen Zeit verän- „dert wird, (in fixe Luft oder Waſſerdampf über- „geht), ſo iſt dieſe Veränderung mit vielem „Lichte, einer lebhaften Flamme, und mit hefti- „ger Wärme begleitet; wenn aber die Verände- „rung langſam und ſtufenweiſe erfolgt, ſo geht die „Wärme unmerkbar zu den umgebenden Körper „über."

Dies iſt eine kurze Darſtellung der Thatſachen, welche Herr *C.* bey der Errichtung ſeiner Theorie zum Grunde legt, und der Folgerungen, welche er daraus ziehet. — Sie ſind für mich lange Zeit ein Gegenſtand meines Nachdenkens und meiner Unterſuchungen geweſen, und ich glaube mir den Vorwurf nicht zuziehen zu dürfen, daſs ich den Behauptungen des Herrn *C.* aus *Misverſtand* widerſpräche, ein Vorwurf, den man den Gegnern dieſes Syſtems häufig gemacht hat.

Die Thatſachen, daſs Körper von verſchiedener Art, bey gleichen Temperaturen und Maſſen nicht gleiche Quantitäten der abſoluten Wärme oder des Wärmeſtoffs haben; daſs auch Körper von einerley Art bey Veränderung ihrer Form oder ihrer Aggregation ihre Kapazität dagegen ändern

Digitized by Google

können; sind durch so viele Erfahrungen, und auf eine so einleuchtende Weise dargethan, dass ich sie hier für ganz ausgemacht ansehen kann. Wenn nun aber auch gleich Herr *C.* nicht der Erfinder dieser Wahrheit ist, — wie einige ganz irrig wähnen, sondern schon lange vor ihm Herr *Black*, *Wilke*, *Irvine*, *de Luc*, *Lavoisier* sie öffentlich behaupteten, — so gebührt ihm doch der Ruhm, dieselbe mehr ausgebreitet, und die Versuche, worauf sie sich gründet, vervielfältigt zu haben. Ich habe also nichts gegen diese ersten Grundprincipien, worauf sein System gebauet ist, einzuwenden, wie Herr *Morgan* that; ich will nichts gegen die Untrüglichkeit und Genauigkeit der Beobachtungen des Herrn *C.* sagen, so fein und subtil auch sonst die von ihm behandelten Gegenstände, und so vielen Irrthümern sie auch unterworfen seyn können; ich will nicht wähnen, dass die Unterschiede in den Resultaten der ehemaligen und der neuen Versuche so beträchtlich ausgefallen sind, wie z. B. die comparative Wärme der reinen Luft gegen das Wasser von 87 zu $4\frac{3}{4}$, der atmosphärischen von 18,673 zu 1,796 eingeschrumpft ist, dass dem Skeptiker sich die Frage aufwerfen könnte: ob denn nun auch dies die richtigen Zahlen seyn mögten? ich will, wie gesagt, die Richtigkeit der gegenwärtigen Versuche gar nicht einmal in Zweifel ziehen, sondern ich bestreite nur die Folgerungen des Herrn *C.* aus seinen eigenen Versuchen — Ich weiss es, dass ich bey einer gewissen Classe von Lesern meinen Behauptungen weit mehr Zutrauen würde erworben haben, wenn ich erst eine recht lange Reihe von Versuchen hier vorangeschickt und beschrieben hätte, die zur Widerlegung des Herrn *C.* dienen sollten — so wie jezt diejenigen, welche ein

Digitized by Google

Paar Verſuche anzuſtellen wiſſen, ſogleich eine eigene Theorie ihren Gegenſtand betreffend zu entwerfen ſich berechtigt glauben, und ihre Lobpreiſer finden. Der Grund des häufigen Theoriemachens und Siſtemflickens ſcheint mir in der That in der mangelnden allgemeinen Ueberſicht des Ganzen, das ſonſt ſchon bekannt war, und der mangelnden Kenntniſs aller übrigen, allgemein als gültig anerkannten, Naturgeſetze, und in dem Einſeitigen der Vorſtellung des Experimentaors und des Urhebers einer ſolchen neuen Theorie zu liegen. — Ich brauche bey meinem Angriffe auf *Crawfords* Sätze gar keiner neuen Verſuche und Erfahrungen, und ich werde vielmehr das Falſche derſelben aus ſeinen eigenen und aus andern, deren Reſultate allgemein als wahr anerkannt ſind, darzuthun ſuchen. Da in der Naturlehre nur Erfahrungsſätze und richtige Vernunftſchlüſſe unſere Glaubensformeln ſind, — ſo hoffe ich, daſs die zahlreichen Vertheydiger des *Crawfordſchen* Syſtems und ſeine Gläubigen mich nicht bloſs deswegen ſtraks voraus verdammen werden, weil ich es mir einfallen laſſe, an den Behauptungen ihres geprieſenen Meiſters zu zweifeln — ſondern daſs ſie ſich erſt erinnern, welches unſere Symbola ſind. — ,

Was Herr *C. abſolute Wärme* nennt, heiſst ſonſt auch *Wärmeſtoff;* ſeine *empfindbare Wärme* iſt nach anderen *freye*, *bewegte*, *Wärmematerie*, *Thermometerwärme;* und ſeine *komparative Wärme* iſt *ſpezifiſche* oder *eigenthümliche Wärme.* Ich erinnere dies nur hier, um nicht miſsverſtanden zu werden, wenn ich mich dieſer Ausdrücke ohne Unterſchied bediene. Herr *C.* läugnet freylich die *chemiſche Vereinigung* oder *Bindung des Wärmeſtoffs*, und braucht

dafür das Wort *Kapazität der Körper gegen die Wärme*. Mir ſcheint aber dadurch doch nur das Wort und nicht der Begriff geändert zu ſeyn. Wenn wir z. B. annehmen, daſs die Kapazität des Waſſers gegen den Wärmeſtoff 21 mal gröſser ſey, als die des Queckſilbers; ſo ſoll das nach Herrn *C.* ſo viel heiſſen, daſs, ohngeachtet im Waſſer bey gleichem Gewſchte 21 mal mehr abſolute Quantität des Wärmeſtoffs enthalten iſt, als im Queckſilber; ſo bringt jene gröſsere Quantität doch nur eben ſo viel und nicht mehr *empfindbare, oder Thermometerwärme, Temperatur*, Wirkung auf unſer Gefühl oder aufs Thermometer hervor, als die viel geringere Quantität im Queckſilber. Wenn es aber nun nach dem einmal hergebrachten Sprachgebrauch in der chemiſchen Naturlehre eingeführt iſt, einen Stoff *frey* zu nennen, wenn er ſeine ihm eigenthümliche Eigenſchaften zeigt, *gebunden* hingegen, wenn er durch ſeine Vereinigung mit einem andern ungleichartigen Körper nicht mehr jene Wirkungen äuſsert, ſo wie z. B. eine Säure durch Verbindung mit dem Laugenſalze zum Neutralſalze, das flüſſige Waſſer durch Vereinigung mit Salztheilen zum Kryſtalliſationswaſſer, nicht weiter die ihm im freyen Zuſtande zukommenden ſinnlichen Eigenſchaften hat, ſondern im Reſultate der Zuſammenſetzung ganz andere Verhältniſſe zeigt; ſo ſehe ich gar nicht ein, was jenem Begriffe von gebundenem Wärmeſtoff widerſtreitet, wenn wir doch nach Herrn *C.* ſelbſt annehmen, daſs in einem Körper die darin befindliche gröſsere Quantität abſoluter Wärme ihre ſonſt eigenthümliche Wirkungen auf unſer Gefühl und aufs Thermometer nicht äuſsert. Es iſt alſo eine wahre Logomachie, die chemiſche Bindung des Wärmeſtoffs zu beſtreiten; und dagegen doch anzunehmen, daſs derſelbe

Digitized by Google

eine Vereinigung mit andern Körpern eingehen könne, wobey er ſeine ihm ſonſt zukommende charakteriſtiſche Eigenſchaften, die Wirkung aufs Gefühl und die Rarefaction der Flüſſigkeit des Thermometers, nicht äuſsert. Das iſt gewiſs, daſs der Wärmeſtoff durch ſeine Vereinigung mit einem andern Körper nicht vernichtet wird, nicht verloren geht; wer verbindet aber auch dieſen Begriff mit chemiſcher Bindung? Durch die Bindung oder chemiſche Vereinigung wird auch ein einfacher Stoff nicht unthätig gedacht, ſondern die Aeuſſerung ſeiner Kraft hat nur (wenn ich ſo ſagen darf), wie bey der zuſammengeſetzten Bewegung der Körper, eine andere Richtung. Die Quantität des Wärmeſtoffs, die in dem tropfbaren Waſſer von o Grad nach R. mehr enthalten iſt, als in dem Eiſe von eben dieſer Temperatur und Maſſe, bringt zwar in jenem keine Wirkung für unſer Gefühl und fürs Thermometer zu wege; allein ſie verſchaft doch dem Waſſer dem tropfbar flüſſigen Zuſtand, äuſsert ſich alſo allerdings, aber anders als im freyen, ungebundenen Zuſtande, und das tropfbare Waſſer iſt eben das Reſultat der Zuſammenſetzung aus einer determinirten Menge Wärmeſtoff und feſtem Waſſer oder Eiſe — Man wird alſo diejenigen nicht zu tadeln haben, welche mit Herrn *Black*, *Wilke*, u. a. in Zukunft noch eine wirklich chemiſche Bindung des Wärmeſtoffs annehmen. Da ſich das Auge freylich ſo leicht an das Kleid ſtoſst, das wir den Dingen umhängen; ſo ſollte man auch billig in der Wahl der Wörter zur Bezeichnung wiſſenſchaftlicher Begriffe ſorgfältig ſeyn, nicht ſolche brauchen, die zu Nebenbegriffen Anlaſs geben, wie es der Fall mit der ſogenannten *Anziehung*, *anziehenden Kraft*, geweſen iſt; allein das, denke ich, hat man bey dem Worte *Bindung des Wärmeſtoffs*, *gebundene*

Digitized by Google

Wärme, nicht zu fürchten, wenigſtens nicht mehr, als bey dem Ausdrucke, *Kapazität*.

Herr *C.* braucht das Wort *Feuer*, wie billig, nach der allgemein angenommenen Bedeutung, da es den Zuſtand bezeichnet, bey welchem wir nicht allein *Wärme* fühlen, ſondern auch *Licht* wahrnehmen. Er nimmt aber ohne weitern Beweis an, daſs das Feuer bloſs in einer Anhäufung des Wärmeſtoffs beſtehe, oder allezeit aus der Zunahme der Wärme entſpringe. Es iſt freylich bequem für Herrn *C.*, daſs mehrere Naturforſcher, (aber auch nur aus Bequemlichkeit,) eben dieſer Meynung ſind; denn ſo würde ſeine Theorie gänzlich unzureichend zur Erklärung des Phänomens ſeyn, das daraus erklärt werden ſoll. Ich halte es aber nicht allein für petitio principii, wenn man das, was wir Feuer, d. i. Verbindung des Lichts mit der Wärme, nennen, aus einer Anhäufung des Wärmeſtoffs herleitet; ſondern es läſst ſich auch leicht das Gegentheil darthun, wenn man ſich nicht gegen die richtigſten Vernunftſchlüſſe auflehnen, und den Faden zu aller weitern Unterſuchung, durch einen Machtſpruch, abſchneiden will. — Wenn Wirkungen von einerley Art auch einerley Urſach zugeſchrieben werden müſſen, ſo iſt es auch wahr, daſs Wirkungen von verſchiedener Art, die ſtets und unter allen Umſtänden verſchieden ſind, von verſchiedenen Grundurſachen hergeleitet werden müſſen. Daraus, daſs die Entwickelung der empfindbaren Wärme ſo oft zugleich mit *Licht* verknüpft iſt, wie beym Verbrennen der entzündbaren Körper immer, folgt noch gar nicht die Einheit ihrer Grundurſachen, und ihres Weſens; und die Ausflucht, daſs das Licht eine *Modificirung* der Wärme ſey, iſt ein faules Philoſophiren, iſt eine Erklärung, die ſo gut

Digitized by Google

ist, als gar keine, und der Erklärung der Alten durch eine verborgene Kraft sehr ähnlich sieht. Kann das *oft* beysammen Seyn, wohl das einerley Seyn beweisen? Nein, Wirkungen, welche von einander so verschieden sind, als *Leuchten* und *Erwärmen*; welche sogar nur durch *verschiedene* Sinne empfunden werden können, da die Wärme nur gefühlt, nicht gesehen; das Licht nur gesehen, nicht gefühlt werden kann; welche unabhängig von einander ihre eigenthümliche Wirkungen äussern, so wie Wärme ohne Licht erwärmen, und Licht ohne Wärme recht gut leuchten kann; welche ganz verschiedene Verhältnisse gegen andere Körper haben, und ganz andere Gesetze, wie z. B. bey der Ausbreitung folgen; welche endlich häufig genug in der Natur von einander angetroffen werden — diese so verschiedene Wirkungen müssen von ganz verschiedenen, und nicht von derselben Ursach hergeleitet werden, wie Herr C. ohne Beweis annimmt. Autorität gilt in der Naturlehre gar nichts, und es ist also kein Beweis für ihn, dass mehrere Naturforscher das Feuer von einer Anhäufung des blosen Wärmestoffs ableiten. Wenn es wahr wäre, dass die Vermehrung des Wärmestoffs die Wirkung des Leuchtens hervorbrächte, so wüsste ich nicht, was ich dem antworten sollte, der mich früge, warum das kochende Wasser nicht leuchtete, was doch weit kälteres faules Holz zur Abendzeit thäte? — Es ist doch wohl der natürlichste Schluss, dass, wenn nach der Behauptung jener Naturforscher nur die Intensität, die Anhäufung der fühlbaren Wärme, das Leuchten hervorbringt, bey jedem Leuchten eine hohe Temperatur, eine starke fühlbare Hitze oder Wärme hervorgebracht werden müsste. Dagegen aber streitet die Erfahrung. Das Licht des Vollmondes erwärmt nicht, und

Digitized by Google

wenn auch *Fontana's* Verſuche keinem Irrthum unterworfen ſeyn ſollten, wahrhaftig nicht ſoviel als kochend Waſſer oder gemmender Dampf deſſelben. Es kann folglich das *Leuchten* keine Wirkung der Hitze, oder des Wärmeſtoffs, und muſs vielmehr ganz unabhängig von dieſem ſeyn. „Allein, wen„det man ein, man kann doch nie eine ſtärkere „Hitze in der Natur hervorbringen, als die zu„gleich mit Leuchten verknüpft iſt." Ich gebe dies zu, ohne deswegen jene Folgerungen hieraus einzugeſtehen. Die gröſseſte Gluth, die ſtärkſte Hitze, die wir auf unſerer Erde hervorbringen, iſt das Verbrennen entzündeter Subſtanzen, und das iſt allemal Feuer, nicht bloſs Wärme. Wenn nun der Urſtoff des Leuchtens von dem des Erwärmens weſentlich verſchieden iſt, ſo muſs auch beym Verbrennen der Körper nicht bloſs Wärme, ſondern auch der Stoff des Leuchtens entwickelt werden; daſs aber dabey die gröſseſte Intenſität der erſtern wahrgenommen wird, daraus folgt bloſs und ganz natürlich, daſs der Wärmeſtoff nirgends in gröſserer Menge gebunden angetroffen wird, als in Vereinigung mit dem Stoff des Lichtes, d. h. im Phlogiſton.

Dies beſtimmt mich alſo, *Leuchten* und *Erwärmen* als Wirkungen zweyer, von einander gänzlich verſchiedener, Materien anzuſehen; und ich kann es daher Herrn *C.* nicht aufs Wort zugeben, daſs das *Feuer*, d. i. Leuchten und Erwärmen, bloſs und allein in der Anhäufung des Wärmeſtoffs beſtehe, und daſs alſo auch dieſer die materielle Urſach des Lichtes abgebe. Es folgt ferner, daſs man das Feuer nicht als Element, als *einfach*, betrachten könne und dürfe, wenn es aus zwey ungleichartigen Stoffen zuſammengeſetzt iſt; daſs der

Aus-

Digitized by Google

Ausdruck *Elementarfeuer* einen Widerſpruch in ſich ſelbſt enthält und ungereimt iſt; und daſs man die abſolute Wärme oder den Wärmeſtoff nicht *Feuerweſen*, *Feuermaterie* nennen könne, weil bloſse Wärme nie Feuer macht. Eben das Unbeſtimmte und Willkührliche in dem Sprachgebrauche bey der Anwendung dieſer Worte iſt ſchuld geweſen, daſs ſo viele Verwirrungen, Widerſprüche, und falſche Meynungen in der Lehre vom Feuer ſtatt gefunden haben; deſto nöthiger iſt es, in den Benennungen behutſam und beſtimmt zu ſeyn.

Die oben (S. 10.) angeführten Thatſachen (1 - 7), welche Herr C. in ſeinem Buche voranſchickt, ehe er zur Entwickelung ſeiner Theorie übergeht, unterſchreibe ich alle, — und nehme ſie als völlig erwieſene Wahrheiten an. Er ſchreibt ſich ſodann ſelbſt Regeln vor, welche man bey den Verſuchen über die komparativen Wärmen der Körper beobachten müſse, wenn man nicht in Irrthümer dabey verfallen wolle — und gerade die wichtigſte unter dieſen Regeln hat er übertreten. „*Man ſoll, um die komparativen Wärmen zweyer Körper durch Vermengung derſelben bey verſchiedenen Temperaturen aus den Veränderungen ihrer Temperaturen zu beſtimmen, keine ſolche anwenden, die durch chemiſche Einwirkung auf einander ihre Kapazität ändern*, folglich *Wärme oder Kälte hervorbringen.*" Da aber nun Körper ihre Kapazität gegen die Wärme ändern, wenn ſie ihre Form ändern, wenn z. B. feſte flüſſig, oder flüſſige feſt werden; wenn tropfbar flüſſige in Dampf übergehen, oder Dämpfe zum tropfbar flüſſigen Körper gerinnen und dick werden, u. ſ. w. — ſo dürfen auch bey Verſuchen dieſer Art keine Körper zuſammengebracht werden, die ihre Form ändern, z. B. kryſtalliniſche Salze mit Waſſer, Waſſer

mit ungelöfchtem Kalk, zerfallene Salze und Waffer, Kalk und Alcohol; Vitriolöl und Waffer, und unzählige andere. Da endlich alle Körper, welche fich chemifch vereinigen, bey ihrer wechfelfeitigen Auflöfung ihre Kapazität ändern, *fo darf man, um die komparativen Wärmen der Körper zu finden, nicht folche anwenden, die fich auflöfen.* Dies müfste billig eine allgemeine Regel für diejenigen feyn, welche in diefer Art von Verfuchen Arbeiten zu übernehmen willens find.

Unfer V. hat diefe Regel bey der Beftimmung der komparativen Wärme verfchiedener bekannter Subftanzen des Pflanzen- und Thierreichs, wie des Waizens, der Bohnen, Gerfte, und der andern oben (S. 16.) angeführten Körperarten, ganz aus der Acht gelaffen, und der Irrthum mufste alfo dabey unvermeidlich feyn. Wenn z. B. Waffer und Waizenmehl mit einander vermifcht werden, fo erzeugt fich empfindbare Wärme, wie man fogleich findet, wenn man beyde bey gleichen Temperaturen mit einander zufammenrührt, und ein empfindliches Lufttthermometer hineinftellt. Werden fie nun bey verfchiedenen Temperaturen mit einander vermifcht, fo werden die Veränderungen der Temperaturen nicht allein von der Vertheilung der ihnen vor dem Vermifchen mitgetheilten relativen Wärmen, fondern auch zugleich von der Entwickelung der in ihnen befindlichen gebundenen Wärme, die von der Veränderung der Kapazität derfelben bey der chemifchen Einwirkung herrührt, hervorgebracht werden; folglich kann diefe Veränderung ihrer Temperatur kein Maasftab zur Beftimmung ihrer comparativen Wärme feyn. Das Waffer wird, wenn es die fchleimicht-ftärkeartigen Theile der mehlichten Subftanzen auflöft, offenbar verdickt; folg-

Digitized by Google

lich wird ſeine Kapazität vermindert, ſo wie es, (nur in einem höhern Grade,) beym Eindringen in den ungelöſchten Kalk, in zerfallnes Glauberſalz, Bitterſalz, u. d. gl. geſchiehet; es entwickelt folglich aus ſich fühlbare Wärme, die zu ſeiner vorigen Temperatur hinzukömmt; es wird daher nach der Vermiſchung ſeine vorherige Temperatur oder relative Wärme weniger vermindert zu ſeyn, oder es wird weniger von ſeiner Temperatur verlohren zu haben ſcheinen; und alſo wird die komparative Wärme der mehlartigen Subſtanzen dagegen nach der oben (S. 14.) angeführten Formel geringer berechnet werden. Es müſſen aus dieſem Grunde die Reſultate der Verſuche des Herrn C. über das Verhältniſs der komparativen Wärme des *Waizens*, der *Habergrütze*, der *Bohnen*, der *Gerſte*, des *Reißes*, der *Erbſen* geradezu für falſch, und die angegebenen Zahlen für dieſes Verhältniſs für unrichtig erklärt werden. Das Waſſer kann und darf, nach der eigenen Regel des V., kein Maasſtab zur Beſtimmung der komparativen Wärme dieſer Körper ſeyn, weil ſich die Kapazität deſſelben in der Vermiſchung mit ſelbigen ändert. Herr C. fand ſelbſt, daſs bey den Verſuchen mit *mehlartigen Subſtanzen und Waſſer* empfindbare Wärme hervorgebracht würde (S. 139.). Er meint aber, dieſem Umſtande dadurch vorgebeugt zu haben daſs er die mehlichten Saamen unzerſtückt angewendet hätte. Das iſt aber nicht ſo; ſondern es wird bloſs dadurch verhindert, daſs das Waſſer nicht ſo ſchnell in die Saamen eindringt, folglich ſich nicht ſo früh verdickt; allein das, was eindringt, wird doch ſo gut, wie ſonſt, in ſeiner Kapazität vermindert, und das Reſultat wird immer unzuverläſſig ſeyn. Es folgt alſo nicht aus den Verſuchen des V.: daſs die erwähnten Pflanzentheile weniger abſo-

Digitized by Google

lute Wärme enthalten, als Waſſer. Beym *Fleiſche* tritt derſelbige Fall ein, das Waſſer löſt davon den gallertartigen Beſtandtheil auf, und folglich ändern ſich die Kapazitäten; es kann alſo auch aus der Veränderung der Temperaturen kein Schluſs auf die Verhältniſſe der komparativen Wärmen beyder gemacht werden. Wer ſieht nicht, daſs dies auch bey den Verſuchen mit dem *Blute* ſtatt finden müſſe, daſs ſogar ſelbſt ſchon für ſich allein auſſerhalb des thieriſchen Körpers, und bey der Vermiſchung mit heiſſem Waſſer, ſein Aggregatzuſtand oder ſeine Form, folglich auch ſeine Kapazität ändert?

Herr **C.** geht hierauf zu den Hauptſätzen über, worauf ſeine Theorie der thieriſchen Wärmen und der Entzündung brennbarer Körper gebauet iſt. Der *erſte* Satz: *daſs die Menge der abſoluten Wärme der reinen Luft durch die Veränderung vermindert wird, die ſie in den Lungen erleidet*, gründet ſich auf die Vorausſetzung, daſs die reine Luft durch die Aufnahme des Brennſtoffs theils in *fixe Luft*, theils in *Waſſerdampf* verwandelt werde, deren komparative Wärme geringer iſt, als die der reinen Luft. Wenn aber nun erwieſen werden kann, daſs dieſe Vorausſetzung falſch iſt, ſo fällt auch jener Satz ſelbſt weg, welcher darauf gebauet iſt. Ich habe durch die entſcheidenſten Erfahrungen dargethan, daſs die reine Luft durch die Aufnahme des Brennſtoffs nie und unter keinem einzigen Umſtande in fixe Luft übergeht (*obſervationes et experimenta circa geneſin aëris fixi. Hal. 1786.* 8.). Dieſe fixe Luft iſt vielmehr in allen Fällen, wo ſie zum Vorſchein kömmt, ein Educt, und nie kann ſie durch Zerſetzung in dephlogiſtiſirte Luft verwandelt werden. Alle organiſchen Körper und ihre Theile haben ſie in ſich, wie man ohne Ver-

Digitized by Google

brennen, ohne Beyhülfe der reinen Luft, durch trockene Deſtillation und durch Zerſetzung derſelben vermittelſt der Salpeterſäure darthun kann. — Wenn Talg, Wachs, Oel, u. d. gl. verbrennen, ſo iſt die Luftſäure, welche ſie abſetzen, kein Product aus ihrem Phlogiſton und der reinen Luft, in welcher ſie verbrennen; ſondern ſie iſt ein Educt, die ſchon als Beſtandtheil, als eine feſte, concrete Säure eigener Natur, in ihnen befindlich war. Diejenigen brennbaren Körper, welche keine Luftſäure zum Beſtandtheil haben, liefern beym Verbrennen in reſpirabeler Luft auch keine Spur von derſelben, und der dephlogiſtiſirte Antheil der letztern wird durch die Aufnahme des Phlogiſtons dieſer Körper keineswegs in Luftſäure verwandelt. Man verbrenne Phosphorus unter einer mit Waſſer geſperrten Klocke in reſpirabeler Luft, ſo wird dieſe beym Verbrennen des Phosphorus vermindert werden, und die Verminderung wird ſchneller geſchehen, als die Einſaugung ſo heiſſer Luftſäure geſchehen könnte; das in die Klocke aufgeſtiegene Waſſer wird Phosphorſäure enthalten, aber keine Spur von Luftſäure, und wird bey der Deſtillation in dem pneumatiſch-chemiſchen Apparate gar nichts davon liefern. Noch mehr, man ſperre die Klocke, unter welcher man den Phosphorol verbrennt, mit kochend heiſſem Waſſer, die Verminderung der Luft wird ebenfalls erfolgen, und das Waſſer wird in die Campane in die Höhe ſteigen; — und doch iſt es ſonſt allgemein als wahr anerkannt, daſs das heiſſe Waſſer die Luftſäure nicht abſorbirt, ſondern daſs vielmehr die Hitze ſelbſt ein Mittel iſt, die fixe Luft aus dem Waſſer zu entbinden; ſo wie man auch in dem aufgeſtiegenen Waſſer nichts von der vermeynten abſorbirten Luftſäure antrifft. Endlich man ſperre trockne reſpirabele

Digitized by Google

Luft, in welcher man Phosphorus verbrennt, mit Queckſilber, und es wird ebenfalls jene Verminderung der Luft und das Verſchwinden ihres reſpirabeln Antheils erfolgen; es würde aber abſurd ſeyn, anzunehmen, daſs die erzeugte Luftſäure vom Queckſilber abſorbirt worden wäre. Ganz ähnliche Erfolge zeigen ſich, wenn man Schwefel in reſpirabeler Luft verbrennt, oder ein Gemiſch von brennbarer metalliſchem und reſpirabeler Luft entzündet. wenn man Salpeterluft mit reſpirabeler Luft vermiſcht; wenn man Metalle in eingeſchloſſener Luft verkalkt, nur Eiſen ausgenommen, in deſſen Reisbleye ſie praexiſtirt; wenn man Schwefelleber in reſpirabeler Luft verwittern läſst. In allen dieſen Fällen kömmt nichts von fixer Luft zum Vorſchein, wenn der dephlogiſtiſirte Antheil der reſpirabeln Luft den brennbaren Grundſtoff dieſer Körper aufnimmt.

Herr C. der jetzt wohl einſehen mag, daſs der von ihm ehemals uneingeſchränkt behauptete Uebergang der reinen Luft in fixe bey der Aufnahme des Phlogiſtons durch andere Verſuche ganz offenbar widerlegt wird, bedient ſich nunmehr der Ausflucht, daſs ſie zum Theil in *Waſſerdampf* verwandelt werde. Er läſst es aber unentſchieden, worinn der Grund dieſer ſo ſehr verſchiedenen Verwandlung zu ſuchen ſey. Doch meynt er: es müſte zwey Arten des Brennſtoffs (oder des Grundſtoffs der brennbaren Luft geben, wovon der eine mit der dephlogiſtiſirten Luft fixe Luft, der andere aber damit Waſſer bilde; und daſs, weil in der ausgehauchten Luft ſowohl fixe Luft als Waſſerdampf angetroffen wird, auch dieſe doppelte Art der brennbaren Luft (des Brennſtoffs) aus dem venöſen Blute abgeſondert werden und an die reine Luft treten

müſste. Das heiſst doch aber warlich, die ſcholaſtiſche Erklärungsart in der Naturlehre wieder einführen, und zu beſondern Erſcheinungen beſondere und unbekannte Urſachen annehmen. — Die Meynung von der Verwandlung der dephlogiſtiſirten Luft in Waſſer gründet ſich auf den berüchtigten Verſuch mit dem Abbrennen der metalliſchen brennbaren und der reſpirabelen oder reinen Luft; ein groſser Theil der Anhänger dieſer Meynung wankt aber ſchon wieder, ſeitdem *Prieſtley* behauptet, daſs das dabey zum Vorſchein kommende Waſſer nur ausgeſchieden, nicht erzeugt, und zuſammengeſetzt ſey. Ich werde in der Folge über dieſen Gegenſtand eine Reihe von Verſuchen beybringen, welche darthun ſollen, daſs das Waſſer, welches man bey dem Abbrennen der brennbaren und dephlogiſtiſirten Luft erhielt, lediglich aus der erſtern allein herzuleiten iſt, und daſs man es auch ohne dephlogiſtiſirte Luft daraus ſcheiden könne. Wenn nach Herrn *C.* Meynung Brennſtoff und reine Luft entweder fixe Luft oder Waſſer geben, ſo müſste beym Verbrennen des Phosphorus, des Schwefels, dem Verkalken der Metalle in trockner reiner Luft, die mit Queckſilber geſperrt iſt, eines oder das andere wahrzunehmen ſeyn, was aber keinesweges ſo iſt, ſondern man erhält bloſs phlogiſtiſirte Luft. Hier ſind doch die Umſtände und Bedingungen dieſelbigen, und doch nicht der Erfolg einerley. Es kann alſo kein Naturgeſetz und es muſs falſch ſeyn, daſs die reine Luft durch die Aufnahme des Phlogiſtons in fixe Luft oder in Waſſerdampf verwandelt werde. — Recht ſehr wundere ich mich, daſs Herr *C.* die wäſsrige Feuchtigkeit, welche ſich bey dem Verbrennen des Wachſes, Oels, oder Talgs in reſpirabeler

Digitized by Google

Luft abſondert, als einen Beweis für ſeine Behauptung anſehen kann, da ihm doch bekannt ſeyn muſste, daſs dieſe Körper ſchon an und für ſich das Waſſer als Beſtandtheil in ſich haben, und auch ohne Beyhülfe der reſpirablen Luft, ohne Verbrennen, durch trockene Deſtillation von ſich geben.

Wenn dieſemnach die Luftſäure und der Waſſerdampf, welche die warmblütigen Thiere ausathmen, nicht aus der eingeathmeten reſpirabelen Luft, (oder vielmehr aus dem reinen Antheil derſelben,) entſtehen und erzeugt werden, ſo kann auch die Folgerung nicht ſtatt finden, die Herr C. aus dieſer vermeynten Verwandlung ziehet. — Ich kann alſo auch recht gut zugeben, daſs die Verhältniſſe der komparativen Wärme der von ihm unterſuchten Luftarten ſo verſchieden ſind, als er ſie jetzt gefunden hat. Ich muſs freylich geſtehen, daſs der groſse Unterſchied, der ſich unter den ehemaligen und den nunmehrigen Angaben der komparativen Wärme dieſer Luftarten findet, kein gutes Vorurtheil erweckt; aber gegen die Form ſeiner Verſuche mit dieſen Luftarten ſcheint mir denn doch noch ein weit gegründeter Einwurf gemacht werden zu können, indem die Differenzen der veränderten Temperaturen, aus welchen nach der oben gegebenen Formel die komparativen Wärmen berechnet werden müſſen, ſo ungemein klein waren (S. 19.), daſs dabey die Irrthümer faſt unvermeidlich ſind. Und überdem muſs man bedenken, daſs die Unterſchiede der gefundenen ſpezifiſchen Wärme gegen das Waſſer doch nur bey gleichen Maſſen oder Gewichten ſtatt finden; folglich nach dem Verhältniſſe der Räume immer etwas ſehr weni-

Digitized by Google

ges betragen. Wenn es alſo z. B. heiſst: die ſpezifiſche Wärme der reinen Luft verhält ſich gegen das Waſſer wie $4\frac{3}{4}$ zu 1, ſo will das ſagen: in 1 Pfund dieſer Luft iſt bey gleicher Temperatur $4\frac{3}{4}$ mal mehr abſolute Wärme, als in 1 Pfund Waſſer; vergleichen wir aber die Räume dieſer Maſſen mit einander, ſo iſt z. B. in 1 Cubiczoll dieſer Luft wenigſtens 168 mal weniger abſolute Wärme, als in 1 Cubiczoll Waſſer von eben der Temperatur. Die groſse Vorſtellung von der Menge der abſoluten Wärme in der Luft ſchwindet denn freylich ſehr zuſammen.

Das Reſultat des Verſuchs zur Beſtimmung der komparativen Wärme des Waſſerdampfs kann ich aber gar nicht gelten laſſen; denn es gründet ſich auf die Vorausſetzung, daſs der Waſſerdampf aus reiner und brennbarer Luft zuſammengeſetzt ſey, welches aber falſch iſt. Die Hitze, welche beym *Verbrennen* eines brennbaren Körpers, wie hier bey der brennbaren Luft, erzeugt wird, kann ganz und gar nicht zum Maasſtab der komparativen Wärme dienen, und läſst ſich überhaupt nicht abſolut beſtimmen, weil ſich die Intenſität dieſer entwickelten Hitze nach der Schnelligkeit des Verbrennens richtet, die etwas ganz unbeſtimmbares iſt. — Wenn nun ferner noch der Wärmeſtoff einen Beſtandtheil des Phlogiſtons ſelbſt ausmachte, oder wenn dies gebundenes Feuer wäre, ſo hätte die daraus entwickelte Wärme mit der komparativen, welche durch Vertheilung der vorher gegebenen Temperatur beſtimmt werden ſoll, gar nichts zu thun, ſondern wäre unabhängig von dieſer. Wenn Herr C. auch die komparativen Wärmen des Holzes, der Kohlen, des Oels, des Alcohols, und ſelbſt der entzündbaren Metalle,

Digitized by Google

wie des Eisens in dephlogistisirter Luft, des Zinks, u. a. auf eben die Art hätte bestimmen wollen, so würde er ihre komparative Wärme weit gröſſer ser gefunden haben, als er sie sonst gefunden hat.—.

Der *zweyte* Hauptsatz des Herrn C. ist: *daſs das arteriöse Blut mehr absolute Wärme enthalte, als das venöse.* Ich wundere mich, dafs der Versuch, auf welchem dieser Satz gebauet ist, nicht ebenfalls von Neuem angestellt worden ist, da er doch zur hauptsächlichsten Stütze des Systems dienen soll. Er ist vielmehr unverändert derselbige, welcher in der ersten Ausgabe des Werks beschrieben ist. Da nun Herr C. selbst gesteht, dafs sich bey den ehemaligen Versuchen Irthümer eingeschlichen hätten, und die veränderten Resultate der neuen Versuche dies auch beweisen, — so ist die natürliche Folgerung, dafs auch die Resultate dieses Versuchs nicht richtiger seyn mögen, als es die der andern ehemaligen Versuche waren. — Allein auch die Art und Weise, wie der Versuch angestellt ward, beweisst, dafs dabey Irthümer unvermeidlich seyn mufsten. Denn nach der Regel, die sich Herr C. selbst vorschreibt, sollen zur Bestimmung der komparativen Wärme nicht solche Körper vermischt werden, welche ihre Kapazität bey der Vermischung ändern; die Kapazität ändert sich aber, wenn sich die Form der Aggregation ändert; nun gerinnt das Blut sowohl für sich allein, als bey der Vermischung mit heifsem Wasser, wenigstens thut es der fadenartige Theil; folglich ändert sich die Kapazität, und es kann also die Veränderung der Temperaturen keine Probe mehr seyn, um die komparative Wärme zu finden. Ueberhaupt wird diese Gerinnung bey dem gefunden Blute immer statt finden müssen, und ich sehe also gar kein Mittel, seine komparative Wärme gegen einen andern Körper zu verglei-

Digitized by Google

chen. Wenn nun ferner die Gerinnbarkeit des arteriöſen und venöſen Bluts verſchieden iſt, wenigſtens nicht zu gleicher Zeit erfolgt, ſo muſten darnach die Reſultate der Verf. des Herrn C. auch verſchieden ausfallen. Wenn ein Körper aus dem Zuſtande der Flüſſigkeit in den der Feſtigkeit übergeht, ſo vermindert ſich, wie Herr C. ſelbſt ſagt, ſeine Kapazität, oder er ſetzt fühlbare Wärme ab; dies muſs daher auch beym Gerinnen des Blutes geſchehen, und die Intenſität der Wärmen muſs gröſser ſeyn, wenn das Blut ſchneller gerinnt, als wenn dies Gerinnen langſam geſchieht. Wegen dieſer aus ſich ſelbſt entwickelten Wärme wird das Blut weniger die Temperatur des ihm beygemiſchten wärmern Waſſers vermindern, oder das Waſſer weniger erkälten, und ſo wird aus der Veränderung der Temperatur ganz mit Unrecht auf das Verhältniſs der komparativen Wärmen zu ſchlieſſen ſeyn. Da alſo der Verſuch des Herrn C. unrichtig iſt, ſo kann auch die Folgerung daraus gar nicht gelten, und es iſt alſo nichts weniger als erwieſen, daſs arterióſes Blut mehr abſolute Wärme habe, als venöſes.

Den *dritten* Satz, *daſs die komparative Quantität der Wärme eines Körpers, oder ſeine Kapazität wachſe in dem Maaſse, wie er dephlogiſtiſirt werde*, hat Herr C. noch weniger erwieſen, als die erſtern. Er iſt nicht nur zu allgemein, und aus zu wenigen Erfahrungen gezogen; ſondern wird auch durch die eigenen Verſuche des Herrn C. geradezu widerlegt. Die reguliniſchen Metalle enthalten freylich weniger abſolute Wärme, als ihre Kalke; aber die Aſche des Holzes enthält ja mehr, als das Holz, oder als die Kohle; das arterióſe Blut (das doch wahrhaftig viel Brennſtoff hat) mehr als das Waſſer; und die entzündbare Luft, die doch nach des Herrn C. an-

Digitized by Google

genommener falſchen Vorausſetzung des Phlogiſton ſelbſt ſeyn ſoll, bey weitem mehr als alle andere Körper. — Jener Satz kann alſo kein Naturgeſetz ſeyn, und fällt offenbar ganz weg. — Noch muſs ich hier bemerken, daſs das Waſſer kein Mittel zur Beſtimmung der komparativen Wärme der Metallkalke ſeyn könne, weil es ſich mit denſelben erwärmt, wenn ſie recht trocken ſind; folglich ſich die Kapazität bey der Vermengung geändert haben muſs.

Gegen den *vierten* Satz des Herrn C. habe ich nichts einzuwenden, als was ich ſchon vorher angeführt habe: daſs fixe Luft ſo wenig aus Brennſtoff und reiner Luft entſteht, als Waſſerdampf, und daſs das Verbrennen eines entzündbaren Körpers kein Maasſtab zur Beſtimmung der komparativen Wärme ſeyn kann.

Gren.

Die Fortſetzung folgt.

2.

Nachricht von einem zu Halle gefundenen Granitgeſchiebe mit Labradorſtein.

Der *Labradorſtein* iſt erſt ſeit 15 bis 16 Jahren unter den Mineralogen bekannt. Einer Nachricht des Herrn *Brückmann* *) zu Folge, wurde er zuerſt von Herrn *Wolfes*, einem Mitgliede der Brüdergemeine, an der Küſte von Labrador in Nordamerika gefunden. Die Herrenhuter haben daſelbſt eine Kolonie unter den Esquimaux. Herr *W.* entdeckte die Steine dieſer Art zufälligerweiſe, am Meeresufer unter dem Waſſer durch den Glanz

*) Beyträge zu ſeiner Abhandl. von Edelgeſteinen. 11. Fortſetz. S. 175.

Digitized by Google

ihrer lebhaften Farben beym Sonnenſcheine. Von ihm erhielt ſie der Biſchoff der Brüdergemeinde zu Labrador, Herr *Leiriz*, welcher ſie zuerſt nach Europa ſandte. Auf der St. Pauls Inſul ſollen ſie ſich am häufigſten finden. Sie kommen als Geſchiebe vor, und ſollen an der Küſte von Labrador von Zeit zu Zeit von dem Meerwaſſer aufs Land geſpühlt werden. Seitdem Herr *Leske**) und Herr *Brückmann***) dieſen Stein näher beſchrieben haben, rechneten ihn die Mineralogen zu der Gattung des Feldſpaths, wohin er gehört. Die Quarz- und Glimmertheilchen, die man in ihm nicht ſelten antrift, ſprechen für die Muthmaſsung des Herrn *Brückmann*, daſs dieſe Steine an ihren Erzeugungsorte einen Granit bilden helfen. Man iſt ſeitdem aufmerkſamer auf den Feldſpath unſeres Granits geweſen. Herr *Pallas****) meldet, daſs man bey einer Wegebeſſerung um Petersburg auch Labradorſtein entdeckt habe, der faſt härter als der amerikaniſche, und mit durchſetzenden metalliſchen Adern verſehen ſey. So erwähnt auch Herr *Gerhard* eines labradoriſchen Feldſpaths, der bey Potsdam angetroffen ſey; und Herr *Werner*****) eines bey Geyer gefundenen Stückes Feldſpath, das ebenfalls einige, wie wohl ſchwache, Farben ſpielte. Einen neuen Beytrag zu dieſen Entdeckungen des innländiſchen labradoriſchen Feldſpaths machte unlängſt der verdiente Vorſteher der hieſigen Wayſenhausapotheke, Herr *Lucae*. Er hatte ſchon ſeit geraumer Zeit in dem Pflaſter einer hieſigen Straſse einen Stein bemerkt, in deſſen abgeſchliffener Oberfläche, be-

*) Naturforſcher. St. 13. Halle 1776.
**) Beyträge zu ſeiner Abhandl. von den Edelgeſteinen. Braunſchw. 1778. S. 167 — 172. u. [illegible] S. S. 172 — 178.
***) Neue nordiſche Beyträge. B. III.
****) In der Ueberſetzung *von Cronſtedts* Mineral[illegible] S. 151.

Digitized by Google

ſonders bey dem Naſswerden durch Regen, ſich mehrere, ſtark glänzende Stellen zeigten. Bey einer zu Anfang dieſes Jahres unternommenen Beſſerung des Pflaſters lieſs er ſich von dem hieſigen Bauamte den Stein ausbitten, der weit gröſser befunden wurde, als er zu ſeyn ſchien. Herr *Lucae* fand, daſs es ein ſtumpfeckiges, länglichtes Stück *Granit* ſey, deſſen Länge ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Fuſs, und deſſen Dicke etwa $1\frac{1}{2}$ Fuſs betrug. Sein Gewicht war über $5\frac{3}{8}$ Centn.

Beym Abſchlagen einiger Stücke, um einen friſchen Bruch zu erhalten, entdeckte er nun einige, ins himmelblau fallende, ſtarkglänzende Stellen, die ſeine Aufmerkſamkeit auf ſich zogen, und an denen bey genauerer Betrachtung im Sonnenſcheine unter verſchiedenen Winkeln das Farbenſpiel, das den Labradorſtein charakteriſirt, unverkennbar iſt. Die Lebhaftigkeit der Farben würde freylich erſt nach dem gehörig angeſtellten Schleifen noch gröſſer werden, ſo wie es auch bey dem amerikaniſchen Labradorſtein der Fall iſt, in welchem, wie in den unſrigen. auch nicht alle Stellen das Farbenſpiel haben. Er iſt übrigens ein würklicher Granit; der *Quarz* darinn iſt rauchgrau, der *Glimmer* theils ſchwarzbraun, theils gelblichweiſs. Das Gemenge dieſer Beſtandtheile iſt aber ſehr ungleichförmig. An den mehreſten Stellen macht der *Feldſpath* bey weitem den gröſseſten Theil aus. Dieſer iſt meiſtentheils grauweiſs, in gröſsern und kleinern Flecken aber himmelblau, ins dunkelgraue ſich ziehend, ſtarkglänzend, doch auf einigen Stellen von einem matten Glanze, von geradblättrigem Bruche, mit rhomboidaliſchen Bruchſtücken, mit grobkörnigen abgeſonderten Stücken, und durchſcheinend.

Gren.

Digitized by Google

II.

Auszüge und Abhandlungen

aus den

Denkschriften der Societäten

und

Akademien der Wissenschaften.

Digitized by Google

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS
OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.
VOL. LXXVIII. FOR THE YEAR. 1788.
Part. I. London. 1788. 4.

I.

Von den Methoden, die Gegenwart kleiner Quantitäten natürlicher oder künſtlicher Electricität zu entdecken und ihre Beſchaffenheit zu erkennen,

von

Herrn *Tiberius Cavallo.* (S. 1 — 21.)

Der anhaltende Fleiſs ſo vieler ſcharfſinniger Perſonen in der philoſophiſchen Welt ſeit dem Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts hat, ſtufenweiſe und mit ſchnellem Erfolg, Wirkungen unterſucht, Eigenſchaften dargethan, und Geſetze in einer Wiſſenſchaften erforſcht, die vorher ganz unbekannt war. Durch die Kenntniſs einer ſo groſsen und ausgebreiteten Kraft, als man gewöhnlich unter dem Nahmen der *Electrizität* begreift, hat man verſchiedene wunderbare Phänomene der Natur erklärt, einige gefährliche Wirkungen derſelben zu vermeiden gelernt, und eine gröſsere Einſicht in die allgemeinen Operationen der Natur erhalten. Wenn wir aber nicht ſowohl auf die auffallendern Phäno-

mene der Electrizität Rückſicht nehmen, welche mehr durch die Gröſse ihrer Wirkungen, als durch die Belehrung, welche ſie verſchaffen, uns einzunehmen geſchickt ſind; ſondern vielmehr die mehr verborgenen Gegenſtände zu erforſchen uns bemühen; ſo finden wir, daſs unſere Kenntniſs der Electrizität ſehr wenig über den oberflächlichen Theil hinausgeht So wiſſen wir z. B, daſs ein Stück Glas oder eine andere electriſche Subſtanz durchs Reiben die Kraft erwecket, die wir Electrizität nennen; daſs das Glas dieſe erlangte Electrizität einen Metallſtücke mittheilt, und daſs das letztere dieſe Kraft unter gewiſſen Umſtänden zurückbehält etc.; allein Niemand hat gezeigt, wie dieſe Kraft durch Reiben erzeugt wird, und was ihren Durchgang durch die Subſtanz einiger Körper verhindert. Es iſt dargethan, daſs die Luft der mehreſten Gegenden, und wahrſcheinlich in der ganzen Welt, ſo wie die Wolken, Nebel, Regen etc. mehrentheils immer electriſirt ſind; wir kennen aber den Nutzen nicht, welchen dieſe Electrizität in den groſsen Laboratorium der Natur haben kann; denn warlich eine ſo allgemeine und thätige Kraft kann ſchwerlich von der Natur dazu beſtimmt ſeyn, bloſs dann und wann einige mit Donner und Elitz zu erſchrecken.

Es erhellet alſo, daſs diejenigen, welche ſich in dieſem intereſſanten Zweige der Naturwiſſenſchaft hervorzuthun willens ſind, die elektriſche Kraft nicht ſowohl in ihrer Anhäufung, als vielmehr in ihrem anfangenden Zuſtande unterſuchen müſſen. Es muſs ihr erſter Urſprung und ihr wirklicher Anfang zuvor erforſcht werden; alsdann wird es hernach ſehr leicht ſeyn, ihren Wachsthum einzuſehen. —

Digitized by Google

Dieſe Wahrheit iſt von mehrern philoſophiſchen Naturforſchern anerkannt worden, und hat ſie veranlaſst, zu dieſem Endzwecke die nöthigen Werkzeuge zu erfinden, und zahlreiche Beobachtungen anzuſtellen, welche die Kenntniſs dieſes Gegenſtandes ohne Zweifel weiter gebracht haben; es iſt doch aber immer noch ſehr viel zu thun übrig, ehe wir zur Kenntniſs dieſer Materie, nämlich in Hinſicht der wirklichen Natur, des erſten Urſprungs, und des allgemeinen Nutzens der Electrizität gelangen. Die bisher erfundenen Werkzeuge ſind immer noch unzureichend zu dieſem Zweck, und die bekannten Verfahrungsarten nicht von beträchtlichen Einwürfen frey. — .

Herr *Joh. Canton* war, ſoviel ich weiſs, der erſte, welcher ein Electrometer zurichtete. — . Durch Hülfe eines ſolchen Werkzeuges zeigte Herr *Canton* ſelbſt, der Pater *Beccaria*, und andere die allgemeine Electrizität der Luft, und Herr *Ronayn* entdeckte dadurch die beſtändige Electrizität des Nebels. Da ich bey meinen Verſuchen von ſolchen Electrometern häufigen Gebrauch machte, ſo fand ich freylich bald, daſs, in vielen Fällen, wenn dies Electrometer kein Zeichen der Electrizität angab, wenigſtens nicht hinreichend, um die Beſchaffenheit der Electrizität zu erkennen, die Schuld an der reſpectiven groſsen Ausdehnung des Inſtruments lag; denn, wenn eine kleine Quantität der Electrizität durch das Holz, den Faden und die Kügelchen des Electrometers verbreitet wird, ſo hat ſie nicht hinreichende Kraft, die Kügelchen von einander zu entfernen, und folglich ihre Gegenwart anzuzeigen. Ich verminderte deshalb den Umfang dieſes Electrometers, damit es wenigſtens vom zehnten Theil der Quantität der Electrizität afficirt werden könne,

Digitized by Google

welche zu dem *Cantonſchen* Electrometer nöthig iſt. Wenn aber nun dieſe Electrometer ſehr kurz gemacht werden, ſo wird dagegen die Steife der Fäden, welche bey einer groſsen Ausdehnung derſelben unbedeutend iſt, ſehr beträchtlich; ich fand daher nothwendig, ſtatt die Kügelchen an den beyden Enden eines einzigen Fadens zu befeſtigen, jede Kugel an einem beſondern Faden aufzuhängen, deſſen oberes Ende zu einer Schlinge gemacht war, die ſich in einem Ringe von Meſſingdrath bewegen konnte.

Die ſo eingerichteten Electrometer waren aber doch noch einer ſehr groſsen Unvollkommenheit unterworfen, die in den Drehen der Fäden beſtand. Um dies zu vermeiden, nahm ich ſtatt der Zwirnsfäden feines Silberdrath, welches auch ſehr gut gelang. Demohngeachtet hatte der Gebrauch dieſer Electrometer, wegen ihrer Bewegung durch den Wind, eine beträchtliche Unbequemlichkeit, die atmosphäriſche Electrizität dadurch zu beobachten. — Um dieſer Unvollkommenheit abzuhelfen, ſchloſs ich das Electrometer in eine Flaſche ein, wie ich es in den *philoſ. Trans. Vol. LXX.* beſchrieben habe, und dieſe Einrichtung wurde beym Gebrauch ſehr gut befunden.

Dies Flaſchen-Electrometer iſt nachher von verſchiedenen verändert worden; obgleich, wie ich glaube, dieſe Veränderungen keinesweges zur Verbeſſerung gereichten. Herr *von Sauſſure* änderte die Geſtalt der Flaſche, nahm den Hals davon weg, und machte es dadurch fähig, die mitgetheilte Electrizität auf eine ſehr kurze Zeit zurückzuhalten *); da doch einige nach meinem Plan veran-

*) Voyages dans les alpes. T. II.

Digitized by Google

ſtaltete Electrometer dieſe länger als vier Stunden behielten.

Auſſerdem haben, Herr *von Sauſsure* ſowohl, als einige, welche dieſe Electrometer zum Verkauf machen, anſtatt der Korkkegelchen nach der Original-Einrichtung, Hollundermarkkügelchen angebracht; die erſtern ſind aber den letztern vorzuziehen: 1) weil die Hollundermarkkügelchen gar zu leicht an einander hängen, — und 2) weil die koniſche Geſtalt der Korke dieſen bey gleichem Gewicht mit der Kugel eine gröſsere Oberfläche ertheilt; — weil nun die Wirkung der Electrizität in dieſen Fällen der Oberfläche und nicht der Quantität der Materie proportional iſt, ſo folgt auch, daſs die koiſche Geſtalt der kugelförmigen vorzuziehen ſey.

Eine andere Veränderung des Flaſchen-Electrometers nahm zuletzt Herr *Bennet* vor, welche in den *Philoſ. Trans. Vol. LXXVII. P. I.* beſchrieben iſt. Sie beſteht hauptſächlich darinn, daſs er an die Stelle der an Drath hängenden Korke zwey Streifen Blattgold ſubſtituirt hat. Dieſe Veränderung hat einige beſondere Vortheile, aber auch ihre Nachtheile. Ihre Vortheile überhaupt ſind eine gröſsere Empfindlichkeit, und eine leichtere Zurichtung. Ihre Nachtheile, daſs das Inſtrument nicht tragbar, und zweytens auch ſonſt gar zu leichte dem Verderben unterworfen iſt. Uebrigens iſt es in einigen Fällen ſehr nützlich, ſo daſs man es überhaupt als eine ſehr gute Verbeſſerung anſehen kann. — .

Auſſer der Weiſe, kleine Quantitäten der Electrizität durch Hülfe ſehr empfindlicher Electrometer zu entdecken, ſind noch zwey Methoden

Digitized by Google

bekannt geworden, so kleine Quantitäten der Electrizität, die sonst auf keine andere Art gefunden werden können, kenntlich zu machen. Die erste dieser Methoden ist eine Erfindung des Herrn *Volta;* der Apparat dazu der, sogenannte *Condensator der Electrizität*, ist in den *LXXII. Vol.* der *Philos. Trans.* beschrieben worden. Die zweyte rührt von dem schon erwähnten Herrn *Bennet* her, der den Apparat dazu den *Electrizitätsverdoppler* nennt. Die Beschreibung desselben ist in den *LXXII. B.* der *Philos. Trans.* eingerückt. — —.

Wer aber den Volta'schen Condensator genauer betrachtet, der wird leicht finden, dass er nicht dazu dient, kleine Quantitäten der Electrizität zu entdecken; sondern eine ausgedehnte Electrizität in einen kleinen Raum zu verdichten: derjenige würde sich sehr irren, welche z. B. erwartete, durch Hülfe dieses Apparats die Electrizität eines kleinen Turmalins oder eines geriebenen Haares bemerklicher zu machen, als sie überhaupt ist, wenn sie einem Electrometer mitgetheilt wird.

Herrn *Bennets* Verdoppler ist zu diesem Endzweck eingerichtet; nehmlich eine kleine und sonst nicht bemerkbare Quantität der Electrizität zu vervielfachen, bis sie hinreichend wird, ein Electrometer zu afficiren, Funken zu geben u. s. w. Das Verdienst dieser Erfindung ist gewiss beträchtlich, aber der Gebrauch ist doch noch von der Genauigkeit und Gewissheit entfernt.

Dieser Apparat besteht aus drey Messingscheiben, welche wir A, B, und C nennen wollen; jede derselben hat ohngefähr drey bis vier Zoll im Durchmesser. Die erste Scheibe A steht über dem

Digitized by Google

Blattgold - Electrometer, wird aber sonst in horizontaler Richtung von irgend einem andern isolirenden Gestelle getragen, und blos die obere Seite derselben ist dünn überfirnist. Die zweyte Scheibe B ist auf beyden Seiten mit Lackfirnis überzogen, und mit einem isolirenden Handgriff versehen, der seitwärts an dem Rande derselben befestigt ist. Die dritte Platte C ist nur auf der untern Seite mit Firnis überzogen, und auch mit einem Handgriffe versehen, der perpendiculär auf ihrer Oberfläche steht.

Dieser Apparat wird auf folgende Art gebraucht. Die Platte B wird auf A gelegt; die kleine Quantität der Electrizität, welche vervielfältigt werden soll, wird dem untern Theile der Scheibe A mitgetheilt, und zu gleicher Zeit wird der obere Theil von B mit dem Finger berührt; alsdann wird zuerst der Finger weggezogen, und hernach die Platte B von der Platte A; nun wird die Platte C auf B gelegt, und ihre Oberfläche auf eine kurze Zeit mit dem Finger berührt. Aus dieser Behandlung erhellet, dass, wenn die der Platte A mitgetheilte Electrizität positiv ist, die Platte B die negative Electrizität erlangt haben muss, die Platte C aber die positive, oder die gleichnamige von A. Die Platte B wird nun wieder von C abgesondert, und wie zuvor auf A gelegt; der Rand von C wird mit dem untern Theile der Platte A in Berührung gebracht, und zu gleicher Zeit wird der obere Theil von B mit dem Finger berührt. Dadurch erlangt die Platte B, während sie durch die Atmosphäre der beiden Platten A und C beschäftigt wird; fast zweymal so viel Electrizität, als das erste mal, die sie auch nachher in der Platte C erregen wird, wenn man diese darauf legt, und

Digitized by Google

die verhältnifsmäfsig mehr electrifirt feyn wird, als zuvor: und fo wird bey der Wiederhohlung diefer Operation die Electrizität nach und nach zu den erforderlichen Grade verftärkt werden.

Der Firnifs auf den fich berührenden Oberflächen diefer Platten dient zu verhindern, dafs fich die Metalltheile felbft nicht berühren; denn in diefem Falle würde, anftatt in der andern Platte die entgegengefetzte Electrizität hervorzubringen, die Electrizität der erftern fich nach und nach den andern mittheilen und fo zerftreuet werden.

Sobald ich den Grund, worauf diefe Erfindung beruht, einfahe, fo eilte ich einen folchen Apparat einzurichten, um allerley Verfuche von fehr delicater Befchaffenheit, befonders mit thierifchen und vegetabilifchen Körpern anzuftellen, welche vorher aus Mangel einer Methode, auffererdentlich kleine Quantitäten der Electrizität zu beftimmen, nicht unternommen werden konnten; allein nach vieler Mühe und manchen Verfuchen wurde ich endlich genöthigt, den Schlufs zu machen, dafs diefer Electrizitäts-Verdoppler kein Inftrument fey, worauf man fich verlaffen könne. Ein Hauptgrund hiervon ift, dafs er nicht blofs die mitgetheilte Electrizität der zu unterfuchenden Subftanz, fondern auch die durch zufälliges Reiben der Platten entftandene urfprüngliche vervielfältigt. —

— Um diefe Quelle des Irthums, oder wenigftens des Argwohns, zu vermeyden, richtete ich drey Platten ohne allen Firnifs fo ein, dafs fie fich einander nicht berühren konnten, fondern ohngefähr $\frac{1}{8}$ Zoll von einander entfernt ftanden. Jede Platte fteht vertical und wird von zwey Glasfüfsen

Digitized by Google

getragen, die mit Siegellack überzogen sind. (S. Taf. I. fig. 1 und 2.) A B ist ein hölzerner Fuss, $7\frac{1}{2}$ Zoll lang, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, und $1\frac{1}{4}$ Zoll dick; C und D sind zwey Glasfüsse, die in das Fussgestelle AB und eben so auch in das Stück Holz E, welches an der Rückseite der Platte befestigt ist, eingeküttet sind. Die Platte selbst ist von starkem Zinn, und hat ohngefähr acht Zoll im Durchmesser. Der Fuss AB ragt etwas weniges weiter hervor, damit, wenn zwey solcher Platten auf einem Tische neben einander gestellt werden, dadurch ihre wirkliche Berührung verhindert werde, wie die 3 Fig. deutlich zeigt.

Die Operation, durch diese Vorrichtung die Electrizität zu vervielfältigen, ist im Grunde einerley mit der nach Herrn *Bennets* Einrichtung, nur dass die Platten bey der meinigen nicht auf einander liegen, sondern gegen einander überstehen, und bey der Behandlung an dem hölzernen Fuss *AB angefasst* werden, dass also weder in den gläsernen Griffen, noch in den Firniss Friction statt finden kann; denn die Platten werden nicht überfirnisst. An statt die Platten selbst mit dem Finger zu berühren, habe ich ein Stück Zinndrath auf der hintern Seite derselben befestigt, an dessen anderes Ende ich den Finger anbringe, weil ich argwohnte, dass doch etwas Friction und einige Electrizität erregt werden könnte, wenn der Finger die Platte selbst völlig berührt.

Es ist leicht einzusehen, dass, weil hierbey die Platten einander nicht so nahe kommen, als bey der Bennetschen Vorrichtung, die Electrizität der einen von ihnen keine so grosse Quantität der entgegengesetzten Electrizität in der gegen überstehen-

Digitized by Google

den Platte hervorbringen kann; und dafs es daher nöthig ist, die Operation des Verdoppelns etwas länger fortzusetzen; allein dieser Nachtheil, wird durch die Gewifsheit, die Friction zu vermeyden, mehr als ersetzt.

Ich dachte nun zur Ausführung der beabsichtigten Versuche ohne weitere Hindernisse schreiten zu können; aber ich fand, dafs ich mich selbst ganz betrogen hatte. Denn da ich die Vervielfältigung mit diesen neuen Platten versuchte, so fand ich, dafs sie, wenn vorher keine Electrizität irgend einer von ihnen mitgetheilt worden war, nach dem zehn-, funfzehn- höchstens zwanzigmahligen Verdopplen so voll Electrizität wurden, dafs sich selbst Funken hervorbringen liefsen. Alle meine Bemühungen, sie der Electrizität zu berauben, waren unwirksam. Weder dadurch, dafs ich sie, und besonders die Glasfüfse, der Flamme von brennenden Papier aussetzte, noch durch wiederhohltes Anhauchen, noch dadurch, dafs ich sie mehrere Tage lang, ja selbst einen ganzen Monath, unberührt stehen liefse, während welcher Zeit die Platten durch einen guten Leiter mit den Fufsboden in Berührung blieben, noch durch irgend eine Vorsicht, die ich ausdenken konnte, war ich im Stande, ihnen alle Spur der Electrizität zu zauben, so dafs sie nach dem zehn-, funfzehn- höchstens zwanzig maligen Verdoppeln keine gezeigt hätten.

Die in ihnen erregte Electrizität war nicht immer von einerley Art; denn manchmal war sie zwey oder drey Tage hindurch negativ; und zu anderer Zeit war sie diese Zeit über positiv; und oft änderte sie sich bey jeder Operation. Dies brachte mich auf den Verdacht, dafs der Ursprung dieser

Digitized by Google

Electrizität von meinem Körper herzuleiten seyn mögte, die durch den Finger der zuerst berührten Platte mitgetheilt, und hernach vervielfältigt werde. Um diesen Verdacht aufzuklären, versuchte ich die Platten zu verschiedenen Zeiten, z. B. vor und nach einer ziemlichen Bewegung, vor und nach dem Mittagsessen etc. wo ich die Beschaffenheit der jedesmaligen erregten Electrizität kannte; aber die Wirkungen schienen mit den erwähnten begleitenden Umständen ganz und gar ohne Zusammenhang zu seyn, und diese Unabhängigkeit wurde noch mehr durch die Beobachtung bestätigt, dass die in den Platten erregte Electrizität von veränderlicher Beschaffenheit war, selbst wenn sie, anstatt sie mit den Finger zu berühren, mit einem Drathe berührt wurden, das mit dem Fusboden in Verbindung war, und welches ich durch Hülfe eines isolirenden Handgriffs hinzu führte.

Ich wurde zuletzt, nach einer öfteren Abänderung der Versuche, deren Beschreibung ich für unnöthig halte, völlig überzeugt, dass diese Platten allemal eine kleine Quantität Electrizität zurückbehalten, welche vielleicht von einerley Art mit derjenigen ist, durch die sie zuletzt electrisch gemacht wurden, und von der man sie unmöglich befreyen kann. Die verschiedene Beschaffenheit der erregten Electrizität ist hieran schuld; denn, wenn z. B. eine Platte eine geringe Quantität positiver Electrizität enthält, und eine andere negative Electrizität in sich hat, so wird diejenige, welche sich am kräftigsten äussert, zu einer entgegengesetzten Electrizität in der andern Gelegenheit geben, und endlich eine Anhäufung der eigenthümlichen Art der Electrizität zu Wege bringen.

Digitized by Google

Dieſe Betrachtungen zeigen deutlich, daſs beym Gebrauch dieſer Platten keine genauen Reſultate erhalten werden, und daſs ſie nach dem Original-Plan (des *Bennet*) eingerichtet, noch unzuverläſſiger werden, weil ſie dann mehrere Urſachen des Irthums zulaſſen. — —

Ueberhaupt ſind mir nur drey Methoden bekannt, kleine Quantitäten der Electrizität mit Genauigkeit darzuthun. Wenn die abſolute Quantität der Electrizität klein, aber gut concentrirt iſt, wie die eines erhizten kleinen Turmalins oder geriebnen Haars, ſo iſt die einzige wirkſame Methode, ihre Gegenwart und Beſchaffenheit zu erkennen, ſie unmittelbar einem ſehr empfindbaren Electromente mitzutheilen, das ſehr leicht und doch von keiner groſsen Ausdehnung iſt. —

Der andere Fall iſt, wenn man nöthig hat, die Gegenwart einer, zwar der Menge nach beträchtlichen, aber in einen groſsen Raum zerſtreueten, alſo wenig concentrirten, Electrizität, wie z. B. die beſtändige Electrizität der Atmosphäre bey heitern Wetter, oder die in einer geräumigen Leidner Flaſche nach dem erſten oder zweyten Entladen zurückbleibende Electrizität, zu erforſchen. Ich bediene mich zu dieſem Behuf eines Apparats, der im Grunde nichts weiter iſt, als *Volta's* Condenſator, aber mit gewiſſen Abänderungen, die ihn zwar minder wirkſam machen, aber zugleich weniger unzuverläſſige Reſultate zulaſſen. Ich ſtelle nämlich zweye von den oben beſchriebnen zinnernen Platten auf einem Tiſche gegen einander über, wie die 3. Figur zeigt, und ohngefähr $\frac{1}{8}$ Zoll von einander. Eine von dieſen Platten z. B. A iſt durch Hülfe eines Draths mit dem Boden in Verbindung,

Digitized by Google

und die andere Platte B ist zur Mittheilung der Electrizität, welche gesammelt werden soll, bestimmt. Bey dieser Zurichtung wird die Platte B in Rücksicht der Nähe der andern Platte mehr Electrizität verschlucken, als wenn sie von ihr entfernt steht, und die Platte A wirkt in diesem Falle als die halbleitende Ebene des *Volta'schen* Condensators, zwar nicht ganz mit dem nämlichen Erfolge, weil die andere Platte B sie nicht berührt; aber dagegen ist diese Methode, eben dieser Ursach wegen, weit weniger den unzuverläßigen Resultaten unterworfen. Wenn die Platten die Zeit hindurch, welche man für nöthig hält, in der angezeigten Stellung geblieben sind, so muss die Verbindung zwischen der Platte B und der leitenden Substanz, welche ihr die Electrizität zuführt, durch Hülfe einer Glasröhre oder einer andern isolirenden Substanz aufgehoben werden; die Platte A wird hierauf entfernt; und an die Platte B wird ein Electrometer gehalten, um die Beschaffenheit ihrer Electrizität zu untersuchen. Wenn aber das Electrometer davon noch nicht afficirt wird, so wird die Platte B mit ihrem Rande mit einer andern sehr kleinen Platte in Berührung gebracht, die auf einer halbleitenden Fläche, nach Art des *Volta'schen* Condensators liegt *), hierauf wird diese kleine Platte durch Hülfe ihres isolirenden Handgriffes von der untern halbleitenden Fläche entfernt, und an das Electrometer gehalten, da es dann erst geschiehet, dass sie das Electrometer sehr merklich und für den Zweck hinreichend afficirt, wenn die gröfsere Platte selbst keine deutliche Spur der Electrizität anzeigt.

*) Diese kleine Platte hat etwa die Gröfse eines Schillings, und die halbleitende Fläche ist von Holz, mit Opal Firniss überzogen.

Digitized by Google

— Der dritte und letzte Fall ist, wenn die zu untersuchende Electrizität weder ihrer Menge nach sehr beträchtlich, noch sehr concentrirt ist; wie die Electrizität der Haare gewisser Thiere, oder der Oberfläche der abkühlenden Schokolade etc. In diesem Falle ist die beste Methode, eine metallne Scheibe, die mit einem isolirenden Handgriff versehen ist, wie die Scheibe des Electrophors, an dem electrisirten Körper zu appliciren, und sie mit dem Finger auf eine kurze Zeit zu berühren, während dass sie in dieser Lage ist. Die Scheibe wird hierauf entfernt, und einem Electrometer genähert; oder die Electrizität derselben wird der Scheibe eines kleinen Condensators mitgetheilt, und so verfahren, wie im vorhergehenden Fall, wodurch die Electrizität mehr deutlich wird. Es erhellet, dass hierbey die Metallscheibe die entgegengesetzte Electrizität des Körpers erlangt, von welchem die Rede ist; dies entspricht aber demselbigen Zweck: wenn nämlich die Electricität der Platte positiv gefunden wird, so muss man schliessen, dass die Electrizität des untersuchten Körpers negativ sey, und umgekehrt. Bey dieser Operation muss man Sorge tragen, die Metallscheibe nicht zu nahe oder in gänzliche Berührung mit der zu untersuchenden Substanz zu bringen, damit nicht etwa die Friction Electrizität errege, deren Ursprung man andern Ursachen zuschreiben könnte. — —

Bey der Hypothese von einer einzigen electrischen Flüssigkeit wird behauptet, dass jede Substanz in der Natur, wenn sie nicht electrisirt ist, eine eigenthümliche Menge des electrischen Fluidums enthalte, die dem Umfange oder einer andern Eigenschaft derselben proportional ist; und es wird allgemein angenommen, dass diese gleichförmige

Digitized by Google

oder verhältnifsmäfsige Vertheilung in dem gröfsesten Theile der natürlichen Körper ſtatt finde. Demohngeachtet iſt dies nicht ſo, und ich wage es zu behaupten, dafs, eigentlich geſprochen, jede Subſtanz ſtets electriſirt iſt, oder, dafs jede Subſtanz, und ſelbſt die verſchiedenen Theile eines und eben deſſelbigen Körpers jederzeit mehr oder weniger electriſches Fluidum enthalten, als die Quantität beträgt, die ſie enthalten ſollten, um in electriſchen Gleichgewicht mit dem umgebenden Körpern zu ſeyn — Wenn wir unterſuchen wollen, welche Phänomene dieſe geſtörte Vertheilung, oder der wirklich electriſirte Zuſtand aller Körper hervorbringt, ſo können uns die vorhergehenden Beobachtungen einige ſehr zuverläſſige liefern, beſonders die, dafs die Verdoppelungs-Scheiben, die nach meiner Angabe eingerichtet waren, electriſirt gefunden wurden, ohngeachtet ſie einen ganzen Monat lang unberührt gelaſſen, und noch dazu in leitender Verbindung mit den Fufsboden waren. Wenn jede von ihnen eine gleiche Menge electriſchen Fluidums enthalten hätte, ſo würde die electriſche Atmosphäre der einen unmöglich die entgegengeſetzte Electrizität der andern haben hervorbringen, und folglich keine Anhäufung dieſer Kraft haben entſtehen können. —

Die folgenden Verſuche werden auf eine deutlichere Art die groſse Dauer der Zeit zeigen, in welcher eine Quantität der Electrizität auf einem Körper haftet.

Ich hatte ein Blattgold - Electrometet ſo empfindlich eingerichtet, als ich konnte, welches wegen der nichtleitenden Beſchaffenheit und der Einrichtung ſeines Obertheiles, mehrere Stunden hin-

Digitized by Google

tereinander merklich electrisirt bleiben konnte. Ich theilte ihm etwas Electrizität mit, welche bewirkte, dafs die Goldstreifchen unter einem bestimmten Winkel auseinander giengen. So wie sich die Electrizität stufenweise zerstreuete, so wurde in eben diesem Verhältnisse die Divergenz derselben vermindert. Während dafs diese Verminderung der Divergenz erfolgte, betrachtete ich es durch ein kleines Teleskop, und maafs durch ein Mikrometer die Chorden der Winkel der Divergenz, und bestimmte die Zeit, welche zwischen jedem Paar der nach einander angestellten Beobachtungen verstrichen war. Da nun nach *Beccaria* die Chorde des Divarications-winkels in dem geraden einfachen Verhältnifs der Dichtigkeit des electrischen Fluidums ist, so konnte ich auf die Art erfahren, wie viel electrisches Fluidum in einer gewissen Zeit von den Electrometern verlohren ging, und was für ein Antheil der ihm zuerst mitgetheilten Electrizität immer noch zurückblieb. Wir wollen setzen, dafs die Chorde des Divarications-winkels, wenn das Electrometer zuerst electrisirt worden war, oder lieber, wenn es zuerst beobachtet wurde, gleich 16 war, und wir wollen uns vorstellen, dafs diese Menge der Electrizität in 16 gleiche Theile theilbar sey.

Ich fand, dafs, wenn die Chorde des Winkels gleich 8 geworden war, die zwischen dieser und der erstern Beobachtung verflossene Zeit eine Minute betrug; wenn die Chorde gleich 4 war, die zwischen diesem Augenblicke und der vorhergehenden Beobachtung 3′ 30″ war; wenn die Chorde gleich 2 wurde, die nach der vorhergehenden Beobachtung verflossene Zeit 17′, und wenn die Chorde gleich 1 wurde, die nach der vorhergehenden Beobachtung verflossene Zeit $1\frac{1}{4}$ Stunde betrug; nach welcher das

Electro-

Digitized by Google

Electrometer noch eine lange Zeit merklich electrisirt blieb.

Bey der Wiederholung dieses Versuchs fand ich, dafs die Zeiten, welche zwischen den correspondirenden Beobachtungen verfliessen, nicht genau in ihrem Wachsthume demselbigen Verhältnisse folgen. Dies mögte wohl gröfstentheils dem Mangel der Genauigkeit beym Beobachten, oder dem fluctuirenden Zustande der Luft zuzuschreiben seyn; *man* kann aber aus allen diesen Versuchen doch mit Sicherheit schliessen, dafs die Zeiträume, welche zur Zerstreuung der Electrizität nöthig sind, zum wenigsten im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Dichtigkeiten der Electrizität, die im Electrometer zurückbleibt, stehen. Wenn wir also annehmen, dafs die letztern fortfahren, sich in demselbigen Verhältnifs gegen die wachsende Zeit zu vermindern, (welches keineswegs eine übermäfsige Voraussetzung ist), so finden wir durch eine sehr leichte Rechnung, dafs das Electrometer ohngefähr nach 2 Jahren noch den hundertsten Theil der beym Anfang des Versuchs mitgetheilten Electrizität enthalten wird. Wenn wir auch nicht wissen, wie weit eine Quantität Electrizität theilbar ist, oder zu welchem Raum sie sich ausdehnen kann; so können wir doch nach dem Angeführten behaupten, dafs das Electrometer viele Jahr electrisirt bleiben wird. —

Auf die Frage, welche Kraft den Körpern die Electrizität mittheilt, oder ursprünglich das Gleichgewicht der natürlichen Quantitäten des electrischen Fluidums in den mancherley Körpern des Universums stört, können wir antworten, dafs der fluctuirende electrische Zustand der Luft, das Vor-

übergehen electrisirter Wolken, die Ausdünstung und Verdichtung der Flüssigkeiten, und die durch verschiedene Ursachen erregte Friction, beständig auf die electrische Flüssigkeit aller Körper wirken, sie entweder vermehren oder vermindern, und dies in einem beträchtlichern Grade, als man gewöhnlich sich einbildet.

Ich will endlich noch kürzlich die Erregung der Electrizität durch Friction aus dem oben festgesetzten Satze, dass die Körper stets in einigen Graden electrisirt sind, und aus dem sehr bekannten Princip, dass die Kapazitäten der Körper durch die Annäherung anderer Körper unter gewissen Umständen wachsen, zu erklären suchen.

Meiner Meynung nach behält der Cylinder einer Electrisirmaschine, A B C, Fig. 4. stets einige Electrizität zurück, die von positiver Art, aber doch auf jedem Theile seiner Oberfläche nicht gleich dicht ist. Wen nun der Theil A mit dem Reibzeuge f g in Berührung kömmt, so bewirket er in demselben die Electrizität; wenn hierauf beym Herumdrehen des Cylinders ein anderer Theil B (von welchem vorausgesetzt wird, dass er eine geringere Quantität der Electrizität habe, als der vorige Theil A) schnell an das Reibzeug kömmt; so bringt dasselbe, da es schon negativ geworden und nicht fähig ist, diese Electrizität sehr schnell zu verlieren, eine stärkere positive Electrizität in dem Theile B zu wege. Allein dieser Theil B kann keine positive Electrizität mehr erhalten, wenn er nicht das electrische Fluidum von irgend einem andern Körper empfängt; und daher geht eine Quantität der electrischen Flüssigkeit von den äussersten

Digitized by Google

Theil des Reibzeugs an den Theil B des Glaſes; dieſer Zuſatz wird von dem Theile B nur ſo lange zurückgehalten, als dieſer in Berührung mit dem Reibzeuge iſt, hernach wird aber die Capazität dieſes Theils wieder vermindert, und das electriſche Fluidum beſtrebt ſich, wieder davon zu entweichen. Hieraus läſst ſich begreifen, wie jeder andere Theil des Glaſes das electriſche Fluidum empfängt, und eben ſo leicht läſst ſich alles auch auf jedem andern electriſchen Körper und ſeinen Reiber anwenden.

Nach dieſer Theorie dient alſo ein Theil des Reibzeuges, derjenige nämlich, welcher an die Flächen des Glascylinders beym Herumdrehen kömmt, das electriſche Fluidum dem Glaſe mitzutheilen, und der übrige Theil muſs eine negative Electrizität enthalten, welche in den ſie berührenden Glaſe die poſitive Electrizität hervorzubringen vermögend iſt. In der That ſcheint dies auch durch die allgemeine Ausübung und die Erfahrung beſtätigt zu werden. — .

Digitized by Google

2.

Nachricht von einer in Südamerika gefundenen Maſſe gediegenen Eiſens

von

Herrn *Miguel Rubin de Celis* *). (S. 37-42.)

Es ſind ohngefehr dreyſſig Jahre, daſs verſchiedene wilde Nationen, welche die Provinzen des groſsen Chaca Gualamba bewohnen, die Spanier aus denſelben vertrieben haben; und ſeit dieſer Zeit ſind die Gegenden an dem ſüdlichen Theile des Fluſſes Bermejo, und an dem weſtlichen des groſsen Fluſſes Parana faſt gänzlich wüſte geworden. Die einzige Beſchäftigung der wenigen Indianer, welche unter der Jurisdiction von Santiago del Eſtero wohnen, beſteht darinn, Honig und Wachs zu ſammeln, die ſich in dem Gehölze in Ueberfluſs finden. Dieſe Indianer entdeckten in der Mitte einer weit ausgedehnten Ebene eine groſse Maſſe Metall, das ſie für pures Eiſen ausgaben, wovon ein Theil ohngefähr einen Fuſs hoch über der Erde hervorrage, und wovon meiſtens die ganze Oberfläche ſichtbar wäre. Die Entdeckung wurde unmittelbar dem Vicekönig von Peru angezeigt. Ohngeachtet wir wiſſen, daſs es gediegenes Eiſen in Europa giebt, ſo muſste es natürlicherweiſe auſſerordentlich ſcheinen, daſs eine ſolche Maſſe Eiſen in einer

*) Dieſe Nachricht iſt ſpaniſch geſchrieben, und dem Herrn *Banks* mitgetheilt; es iſt aber am Ende dieſes Theils der Tranſact. die engliſche Ueberſetzung angehängt.

Digitized by Google

Gegend gefunden werden ſollte, wo weder Berge, noch ſelbſt die kleinſten Felſen *) (piedra) in einem Umfange von hundert Meilen ſind. Einige Privatperſohnen unternahmen, in der Hoffnung ſich zu bereichern, mit der gröſſeſten Gefahr ihres Lebens, theils wegen der Ungewiſsheit, Nahrungsmittel und ſelbſt Waſſer anzutreffen, theils wegen der Gefahr auf herumſchweifende Indianer zu ſtoſſen, theils wegen verſchiedener wilden Thiere, theils wegen der Menge giftiger Reptilien, und und endlich wegen der unendlichen dicken Geſträuche, kühnlich die Reiſe, um etwas von dem Metalle zu erhalten. Sie überſchickten einen Theil davon nach Lima und Madrid, erhielten aber dadurch keinen andern Vortheil, als die Ueberzeugung, daſs es ſehr weiches und ſehr reines Eiſen ſey. Da aus politiſchen Gründen die Eiſenwerke in dieſer Gegend geſetzlich verboten ſind, ohngeachtet verſchiedene Theile derſelben einen Ueberfluſs an Eiſenerzen haben; und da verſichert wurde, daſs die Eiſenmine ſich viele Meilen weit ausdehne, und der ſichtbare Theil derſelbe, bloſs ein Zweig derſelben wäre, der aus den Boden hervorrage, welcher beym Wegräumen drey Ruthen (varas im ſpan. yards engl.) von Norden nach Süden, zwey und eine halbe von Oſten nach Weſten, und ohngefehr $\frac{1}{3}$ einer Ruthe in der Höhe dem Maaſſe nach gefunden worden wäre; ſo ſchickte mich der Vicekönig von Rio del Plata mit der Ordre ab, dieſe Entdeckung genau zu unterſuchen, und im Fall, daſs ich ſie als eine brauchbare Eiſenmine fände, eine Colonie daſelbſt zu etabliren. Ich machte mich zu dem Ende zu Anfang des Februars 1783 mit einer guten Eſcorte von Rio Salado, einem cul-

*) In der engl. Ueberſetzung ſteht the ſmalleſt ſtones.

tivirt gemachten alten Dorfe der Indianer, die wir Vilelas nennen, auf, und ſetzte meine Reiſe nach O. $\frac{1}{4}$ NO fort, fand aber bey genauerer Unterſuchung, daſs ich die Richtung nach O. $\frac{1}{4}$ SO hätte nehmen ſollen.

Der Anblick der Gegend zwiſchen dem Fluſſe und der Eiſenmine, ſiebenzig Meilen von der Niederlaſſung entfernt, iſt artig. Sie beſteht aus einer unermeſslichen Ebene, auf welcher dicke Gehölze und fruchtbare Felder abwechſeln, und bildet eine ſehr angenehme Landſchaft.

Ich fand durch Beobachtung die Breite in der Gegend der Mine 27° 28′ ſüdlich (?) und langte den 15 Febr. auf dem Platze an, der Otumpa genannt iſt, wo die Eiſenmaſſe in puren Lehm (grada) und Aſche begraben angetroffen wurde.

Dem äuſſern Anſehn nach war es vollkommen dichtes Eiſen; ich fand aber, nachdem ich einige Stücke abgeſchlagen hatte, das Innere voller Höhlungen, als ob die ganze Maſſe eigentlich in einem flüſſigen Zuſtande geweſen wäre. Ich wurde in dieſer Vorſtellung durch die auf der Oberfläche bemerkten Eindrücke von Menſchen-Füſsen und Händen, auch von den Klauen groſser Vögel, die in dieſen Gegenden gemein ſind, noch mehr beſtärkt. So ſehr vollkommen auch dieſe Eindrücke ausſahen, ſo bin ich doch überzeugt, daſs ſie entweder Naturſpiele, oder daſs ſie vorher ſchon auf dem Grunde ſelbſt geweſen ſind, auf welchen die flüſſige Eiſenmaſſe fiel und ſie ſolchergeſtalt annahm *).

*) In dieſem Falle hätten es doch wohl auf dem Eiſen erhabene Figuren ſeyn müſſen. G.

Digitized by Google

Ich fieng an, einen Theil durch Meiſſel abzuſchlagen; ich verdarb aber beym Abtrennen einer Maſſe von 25 bis 30 Pfunden, alle bey mir habenden Meiſſel, 70 an der Zahl. Ich beorderte meine Leute rund umher aufzugraben, und fand die untere Seite mit einer vier bis fünf Zoll dicken Schlackenrinde bedeckt, die ohne Zweifel von der Feuchtigkeit des Bodens herrührte, indem die obere Fläche rein war.

Nachdem die Maſſe durch Hülfe von Hebebäumen zur Hälfte herum bewegt war, lieſs ich den Grund unter ihrer Stelle zu einer beträchtlichen Tiefe aufgraben, und ſelbſt mit Schieſspulver aufſprengen; ich fand aber den tiefſten Theil des Grundes von eben der Beſchaffenheit, als den obern, und als die Erde der ganzen Gegend, und eben ſo auch von zwey Gruben, die ich in der Entfernung von ſiebenzig und hundert Schritt öſtlich und weſtlich von der Maſſe machen lieſs. Ich fand hier keine Spur ihrer Erzeugungsart. — Da dieſer Klumpen des gediegenen Eiſens nach keinem bekannten Prozeſs der Natur hier erzeugt ſeyn kann; — und da es eben ſo unwahrſcheinlich iſt, daſs er durch menſchliche Kunſt hieher gebracht ſey — ſo bleibt kein anderer Schluſs, als daſs er durch irgend eine vulkaniſche Exploſion dahin geworfen ſey. — Ich entdeckte noch ohngefähr zwey Meilen von dieſer Maſſe eine ſalzige mineraliſche Quelle. — Die Erde um die Maſſe umher, ſowohl als bey dieſer Quelle, iſt ſehr leicht und locker, und der Aſche ähnlich, ſelbſt in der Farbe. — Das Gras, welches unmittelbar dabey wächſt, heiſst Ahivi, iſt kurz, dünn, wird vom Vieh nicht gefreſſen; da hingegen das in dem übrigen Theile, und in einer

Digitized by Google

kleinen Entfernung von der Maſſe und der Salzquelle lang, und ihm angenehm iſt.

In einer geringen Tiefe des Bodens werden Quarzſteine von einer ſchönen rothen Farbe gefunden, welche die Honigſucher als Feuerſteine brauchen, um ſich Feuer anzumachen. Sie hatten vormals einige davon wegen ihrer beſondern Schönheit mit hinweggenommen, indem ſie wie mit Gold gefleckt und geſprenkelt ſind. Einer, welcher ohngefähr eine Unze wog, kam in die Hände des Gouverneurs von Santiago del Eſtero, der mir erzählte, daſs er ihn zerrieben habe, und zeigte mir mehr als ein Quentgen Gold, das er daraus erhalten hätte.

Es iſt eine ungezweifelte Thatſache, daſs in dieſen unermeſslichen Waldungen noch eine Maſſe von reinem Eiſen, in Geſtalt eines Baumes mit Zweigen liegt. Einige Indianer haben es geſehen, und die Einwohner der Colonie von Avipones ſind mit der Stelle bekannt, wo es liegt. Ein angeſehener Europäer aus Salta hat es betaſtet. — .

Nach dem cubiſchen Innhalte, und dem eigenthümlichen Gewichte zu urtheilen; muſs die obige Eiſenmaſſe ohngefähr 300 Centner wiegen.

Isla de Leon,
den 2. Jun. 1786.

Digitized by Google

3.

Verſuche über die Erzeugung der Kälte durch die mechaniſche Ausdehnung der Luft, zur Erklärung der Urſache des groſsen Kältegrades auf hohen Bergen, der ſchnellen Verdichtung des Luft-Dunſtes, und der beſtändigen Veränderlichkeit der atmoſphäriſchen Wärme,

von

Herrn *Erasmus Darwin.* (S. 43-53.)

Ich hatte oft über den groſsen Grad von Kälte nachgedacht, der durch die ganz bekannten Verſuche bei der Verdünſtung hervorzubringen iſt, ſo wie z. B. die Ausdehnung einiger weniger Tropfen des Aethers zum Dunſt ein Thermometer ſehr tief unter den gefrier Punkt bringen kann; und ich erinnerte mich zu gleicher Zeit der groſsen Quantität von Wärme, welche erforderlich iſt, einige wenige Unzen ſiedendes Waſſer zu verdünſten oder in Dampf zu verwandeln. Ich ward hierdurch auf die Vermuthung geleitet, daſs elaſtiſche Flüſſigkeiten, wenn ſie mechaniſch ausgedehnt werden, die Wärme von den benachbarten Körpern anziehen oder verſchlucken würden; und daſs eben ſo bey ihrer mechaniſchen Verdichtung der flüſſige Wärmeſtoff aus ihnen gepreſst und ſich unter die anliegenden Körper ergieſſen würde.

Da dieſer Satz auch auf die elaſtiſchen feſten Körper ſo gut als auf die Flüſſigkeiten ausgedehnt werden, und den Grund von der Entſtehung der

Digitized by Google

Wärme durch Erſchütterung oder Reiben und durch einige chemiſche Verbindungen, ſo wie die ſtäte Veränderlichkeit der Wärme in der Atmosphäre erklären kann, ſo bemühte ich mich zu verſchiedenen malen dieſen Gegenſtand durch Verſuche zu prüfen.

1. Vor ohngefähr zwölf oder vierzehn Jahren ward in Geſellſchaft des Herrn *Hutton* aus Edinburg, und Herrn *Edgeworth* aus Edgeworthtown, folgendes Experiment mit Sorgfalt angeſtellt. Der Luftſtrom einer Windbüchſe wurde zu verſchiedenen malen an die Kugel eines Thermometers gelaſſen, und dieſes ſank jedesmal ohngefähr 2 Grad. Das Thermometer war an einer Mauer befeſtiget, und die Windbüchſe wurde nach dem Laden eine Stunde in der Nachbarſchaft deſſelben gelaſſen, um die Wärme, die ſie beym Laden erhalten hatte, fahren zu laſſen; die Luft wurde in einem fortwährenden Strome an die Kugel des Thermometers gebracht, und der Erfolg zeigte, daſs die Luft bey ihrer Ausdehnung die Wärme aus dem Queckſilber des Thermometers anzog oder einſchluckte.

Im März 1785 wurde, unter dem Beiſtand der Herrn *Fox* und *Strutt* aus Derby, ein Thermometer in eine hölzerne Röhre geſtellt und an dem Recipienten einer Windbüchſe ſo angebracht, daſs bey dem Herauslaſſen der Luft durch Hülfe einer Schraube, die auf das Ventil des Recipienten drückte, ein beſtändiger Strom von der ſich erpandirenden Luft über die Kugel des Thermometers ſtrömte. Dieſer Verſuch ward viermal in Gegenwart einiger Beobachter wiederholt, und das Thermometer ſank jedesmal 5 bis 7 Grad herab. Während der Zeit, daſs die Luft in dem Recipienten verdich-

Digitized by Google

tet wurde, war ein grofser Unterfchied der Wärme an den beiden Enden der Kompreffionsröhre durch die Hand wahrzunehmen; das Stück der Windkugel das zunächft daran war, war kaum anzufaffen; und die Kugel felbft war heiffer als man von ihrer Berührung mit der Röhre erwarten konnte. Hierzu kommt noch, dafs beim Abfchieffen einer Windbüchfe der Strom der Luft immer fichtbar wird, welches von dem Abkühlen herrührt, wodurch der darin enthaltene Dampf niedergefchlagen wird. —

2. Vor zwölf oder vierzehn Jahren ftellte ich in Beifeyn des Herrn *Walthire* ein Thermometer unter den Recipienten einer Luftpumpe und liefs es eine Zeitlang ftehen, damit es genau die Wärme des Recipienten annehmen mögte; die Luft ward hierauf fchnell ausgeleert; während diefer Zeit fank das Queckfilber des Thermometers 2 oder 3 Grad, und nach einigen Minuten erlangte es wieder feine vorige Höhe. Im November 1787 ward unter dem Beiftande meines fehr finnreichen Freundes, des Herrn *Foreſter French*, der vorige Verfuch wiederhohlt, doch mit dem Unterfchiede, dafs das Thermometer oben offen war, fo dafs die Verminderung des äuffern Drucks auf die Ausdehnungen der Kugel keinen Einfluſs hatte; das Refultat war daffelbige, das Queckfilber im Thermometer fank 2 oder 3 Grad, und ftieg hernach ftufenweife. Sollte dies nicht beweifen, dafs die Luft in dem Recipienten bey ihrer Ausdehnung während dem Auspumpen, aus dem Queckfilber im Thermometer, Hitze anzieht oder verfchluckt?

So wohl bey dem Auspumpen als bey den Wieder-hinzulaffen der Luft unter dem Reci-

Digitized by Google

pienten ward regelmäfsig ein Dampf bemerkt, der ſich an den Seiten des Glaſes verdichtete, und in beyden Fällen in wenigen Minuten wieder abſorbirt ward; dieſer Dampf muſste nothwendigerweiſe dadurch niedergeſchlagen worden ſeyn, daſs er durch die Ausdehnung der Luft ſeiner Wärme beraubt wurde: denn wenn es von einer andern Urſache hergerührt hätte, ſo hätte der Dampf nicht in beyden Fällen, nämlich beym Auspumpen und wieder Zulaſſen der Luft, zugegen ſeyn können.

3. Im December 1784 ward unter dem Beyſtande des Herrn *Fox* der folgende Verſuch mit Sorgfalt angeſtellt. Es ward in einen groſsen Windkeſſel, (air-veſſel) der bey dem Anfang der Hauptröhre der Waſſerkunſt ſteht, welche die Stadt Derby verſorgt, ein Loch ohngefähr von der Gröſse eines Federkieles gebohrt. Das Waſſer von 4 Pumpen, die durch ein Waſſerrad getrieben werden, wird erſt in den untern Theil des Windkeſſels gedruckt, und ſteigt aus dieſem zu dem Gipfel der St. Michels-Kirche in ein Reſervoir, welches ohngefähr 35 bis 40 Fuſs über der Ebene des Windkeſſels ſteht.

Zwey Thermometer wurden vorher an dem bleyernen Windkeſſel aufgehängt, um einerley Temperatur mit ihm zu erhalten, und ihre Kugeln ſobald, als das Loch geöfnet wurde, gegen einander über ſo angebracht, daſs ſie den Strom der Luft empfangen konnten. Das Queckſilber ſank in beyden zwey Abtheilungen, oder 4 Grad. Dies kann nicht der Verdünſtung der Feuchtigkeit von ihrer Oberfläche zugeſchriebrn werden, weil wir vorher geſehen haben, daſs beydes beym Auspumpen und beym wieder Hinzulaſſen der Luft

Digitized by Google

in den ausgeleerten Recipienten der vorher darin enthaltene Dampf während ihrer Ausdehnung abgesetzt wurde.

4. Man hat ein sehr artiges, dem vorigen ähnliches Phänomen an den Herons-Brunnen (fountain of Hiero), der nach einem grofsen Maasstabe in dem Schemnizer Bergwerke in Ungarn errichtet ist, beobachtet. In dieser Maschiene wird die Luft in einem grofsen Gefäfse durch eine Wasser-Säule von 260 Fufs zusammen gedrückt. Dann wird ein Hahn geöfnet, und weil durch selbigen die Luft mit einer grofsen Kraft heraus fährt und also ihrer vorgehenden Verdichtung zu Folge unmittelbar nachher sehr stark ausgedehnt wird, so wird auch die darin enthaltene Feuchtigkeit nicht allein niedergeschlagen, wie in den oben erwähnten Recipienten; sondern fällt auch als ein Schneegestöber mit Eiszapfen nieder, das sich an den Hahn anlegt. Dieser merkwürdige Umstand ist, nebst der Zeichnung der Maschiene weitläuftig in den *Philosophischen Transactionen J. 1761. Vol. LII.* beschrieben.

5. — Aus diesen Versuchen hat man also Grund genug zu schliefsen, dafs die Luft in allen Umständen, wo sie mechanisch ausgedehnt wird, die Fähigkeit erhält, den flüssigen Wärmestoff von andern Körpern, mit denen sie in Berührung ist, anzuziehen.

Kälte auf den Spitzen hoher Berge.

Da die weite Region der Luft, welche unsern Erdball umgiebt, in beständiger Bewegung längst der Oberfläche derselben ist, an der Seite der Gebürge in die Höhe, und in die Thäler hinab

ſteigt; ſo müſſen ſich ſtets die Grade ihrer Wärme verändern, nach der Erhöhung der Gegenden, die ſie durchſtreicht. Denn bey dem Aufſteigen zu den Gipfeln der Gebürge wird ſie ausgedehnt, indem ſo viel von dem Druck der auf ihr liegenden Luft jetzt wegfällt, und ſie muſs nun nach dieſer Ausdehnung von den Gebürgen, mit welchen ſie in Berührung iſt, Wärme anziehen oder verſchlucken; und, wenn ſie im Gegentheil in das Thal hinabſteigt und alſo wiederum in den mindern Umfang zuſammen gedrückt wird, die aufgenommene Wärme den ſie berührenden Körpern wieder abgeben.

Eben dies muſs auch in Anſehung der höherer Regionen der Atmosphäre erfolgen, welche, ſo wie es immer vermuthet, und zuletzt durch die Luft-Schiffer bewieſen worden iſt, beſtändige Schneegegenden ſind. Wenn nämlich ein groſser Luft-Diſtrict von dem untern Theile der Atmosphäre zwey oder drey Meilen hoch erhoben wird, ſo wird er auch, durch die groſse Verminderung des Drucks über ihm, ſo ſtark ausgedehnt und daher ſo kalt, daſs aus dem ſich niederſchlagenden Dampfe, (vorausgeſetzt, daſs er darinn vorher enthalten war) Hagel oder Schnee hervorgebracht wird. Da nun die ſich ausdehnende Luft in dieſen hohen Gegenden der Atmosphäre nichts antrifft, woraus ſie Wärme in ſich ſchlucken könnte, nachdem der Dampf daraus niedergeſchlagen iſt, ſo dauert dieſer Grad von Kälte fort, bis die Luft beym Herabſteigen zur Erde ihre vorige Dichtigkeit und Wärme wieder erlangt.

Die Andes, die faſt unter der Linie liegen, ruhen mit ihrer Baſis im brennenden Sande; ohngefähr auf ihrer mittlern Höhe herrſcht ein ſehr an-

Digitized by Google

genehmes und temperirtes Clima, und jene bildet eine ausgedehnte Ebene, auf welche die Stadt Quito liegt, während dafs ihre Gipfel mit ewigem Schnee bedeckt ſind, welcher vielleicht mit der Erhöhung des Gebürges einerley Zeitalter gemein hat. — Wenn der heiſſe Wind von unten in die Höhe ſteigt, ſo wird er bey ſeiner Ausdehnung abgekühlt, und kann daher den Schnee auf den Gipfeln nicht ſchmelzen; und der kalte Wind der an den Spitzen vorbeyfährt, wird bey ſeinem Hinabſteigen verdichtet und erlangt eine temperirte Wärme, ehe er die fruchtbaren Ebenen von Quito erreicht.

Der Niederſchlag der Feuchtigkeit aus der Luft. (Devaporation of aërial moiſture).

So wie die Wärme die vorzüglichſte Urſache der Verdampfung, der Auflöſung und der Flüſſigkeit überhaupt iſt, ſo kann man auch die Beraubung der Wärme als die vorzüglichſte Urſach des Dampfniederſchlags (devaporation) halten; denn, obgleich die Luft durch ihre eigene Anziehungskraft oder durch Hülfe der Electrizität einen Antheil Waſſer enthalten und auflöſen kann, ſo wird dies doch durch die Kälte verhältniſsmäſsig wieder niedergeſchlagen; daher könnte die Wärme wohl für die unmittelbare Urſache dieſer Solutionen gehalten werden. Hiezu kommt noch, dafs das Waſſer im *leeren Raume* bey geringerer Hitze ſiedet, das heifst, ſtärker oder leichter ausdünſtet als in der freyen Luft; und dafs alſo die Anziehungskraft der Atmosphäre zur Ausdünſtung nicht nothwendig zu ſeyn ſcheint.

Wenn nun die Barometer ſinken, (es ſey aus welcher Urſach es wolle), ſo wird die untere Schicht

Digitized by Google

der Luft, während dafs ein Theil des darauf liegenden Drucks nachläfst, vermöge ihrer Elafticität ausgedehnt, und fie raubt folglich dem Dampfe, welchen fie enthält, feine Wärme; daher wird dieſer verdickt und als Regen niedergefchlagen, wie man in den Recipienten der Luftpumpe wahrnehmen kann. —

— Die Entziehung einer Quantität Wärme aus einem Umfange von Dampf, die in Vergleichung mit der Quantität Wärme, welche zur Entwickelung des Dampfes aus dem Waſſer nothwendig war, klein iſt, kann das Ganze niederſchlagen. Dieſer Umſtand iſt bey der gewöhnlichen Feuermaſchiene in die Augen fallend, in welcher ein kleiner Waſſerſtrahl, deſſen Wärme oft über 48 Grad iſt, den Dampf niederſchlägt, welcher durch eine verhältnifsmäfsig fehr grofse Wärme, unter dem Keſſel, entſpringt.

Dieſes ſchwere Problem läſst ſich nach den vorher feſtgeſetzten Grundſätzen erklären: wenn nämlich ein kleiner Theil eines gewiſſen Umfangs von Dampf ſchnell verdichtet wird, ſo breitet ſich der benachbarte Theil des Dampfs in dieſe Stelle aus. Eben ſo kann auch eine grofse Dampf-Wolke, die vielleicht einige Meilen im Umfang hat, mehr oder weniger ausgedehnt werden; hierdurch wird Kälte hervor gebracht, (d. h. die Kapacität für die Wärme wird vermehrt), und das Ganze wird niedergefchlagen.

Eben dieſer Umſtand findet auch genau bey der berühmten Feuermaſchiene des Herrn *Watt* und *Boulton* ſtatt —

Etwas

Etwas sehr ähnliches wird oft bey dem Anfang eines Gewitterſturms wahrgenommen. Zuerſt erſcheint eine kleine ſchwarze Wolke, in wenigen Minuten wird der ganze Himmel mit den ſich verdichtenden Dünſten bedeckt, und die Anhäufung oder der Ausbruch der electriſchen Materie ſcheint eher die Wirkung, als die Urſache, dieſes plötzlichen und allgemeinen Dunſtniederſchlags zu ſeyn.

Ein andrer merkwürdiger Umſtand des atmoſphäriſchen Dunſtniederſchlags iſt folgender. Wenn die Theilchen des wäſſerigten Dunſtes durch die Verminderung ihrer Wärme ſich zu nähern anfangen; ſo bilden ſie das Waſſer nicht nach dem Verhältniſs dieſer Verminderung der Wärme; ſondern es wird, weil die Verdichtung weiter geht, (als von der Kälte allein bewirkt wird, wegen der Anziehung der Partikelchen untereinander), nicht bloſs eine gröſsere Quantität Waſſer erzeugt, ſondern auch eine Menge Wärme in Freyheit geſetzt, während daſs dieſer Ueberſchuſs des Dunſtniederſchlags fortdauert; die Atmoſphäre wird alſo wärmer, als vor der anfangenden Verdichtung des Dampfes.

Folgerungen.

1. Wenn ein mäſsiger Theil der Luft entweder durch eine zufällige Kälte, oder eine andere unbekannte Urſach plötzlich in einen kleinern Umfang zuſammengezogen wird; ſo dehnt ſich die benachbarte Luft ſchnell in dieſen leeren Raum aus, bringt dadurch Kälte und Dunſtniederſchlag zu wege, und wird ſelbſt fähig, in einen kleinern Raum zuſammengedrückt zu werden, als ſie vor der Abſcheidung des Dunſtes einnahm. Dies giebt denn

der nächſt umgebenden Luft Gelegenheit, eben dieſe Veränderung zu erleiden, — und ſo ſcheint es alſo möglich zu ſeyn, daſs von einer kleinen und partiellen Zuſammenziehung oder Verminderung der Luft eine groſse Provinz derſelben einen Dunſtniederſchlag erleidet.

2. Wenn ſolchergeſtalt der Dunſt einer groſſen Luftregion verdichtet wird, ſo würde er eine groſse Leere in der Atmosphäre zurücklaſſen, wenn dieſe nicht durch die von allen Seiten hereinbrechenden Winde erſetzt würde. Wir wollen vorausſetzen, daſs es ſich gegen Norden von unſerm Clima zutrage; ſo wird bey uns ein Südweſtwind entſtehen, der ſonſt ſehr ſchwer zu erklären iſt. Wenn es der Kraft des menſchlichen Verſtandes je gelingen ſollte, den Lauf der Winde zu regieren, die wahrſcheinlich von ſehr geringen Urſachen herrühren; ſo würde, meiner Vermuthung nach, dadurch, daſs die unteren Ströme der Luft von Südweſt, und die oberen von Nordoſt ſtets abgehalten würden, der Ertrag und die Glückſeligkeit dieſes Welttheils für deſſen Einwohner wenigſtens um noch einmal ſo viel erhöhet werden, und dieſe Entdeckung würde von gröſserem Nutzen ſeyn, als irgend eine, die in den Jahrbüchern der Menſchheit angetroffen wird.

Digitized by Google

4.

Beobachtungen über die Art und Weiſe, nach welcher das Glas mit der electriſchen Flüſſigkeit geladen oder davon entladen wird,

von

Herrn *D. Edward Whitaker Gray.*

(S. 121 — 124.)

Dr. *Franklin* behauptet in verſchiedenen Stellen des erſten Bandes ſeiner Verſuche und Beobachtungen, daſs die natürliche Quantität des electriſchen Fluidums im Glaſe weder zu noch abnehmen könne; und daſs es unmöglich ſey, der einen Oberfläche einer Glastafel oder einer Flaſche etwas davon zu ertheilen, wofern nicht eine gleiche Quantität zu eben der Zeit von der andern Oberfläche weggenommen würde *). Dieſer Irrthum iſt von den nachherigen Naturforſchern angenommen worden; unter andern von Herrn *Henley* **) — und *Beccaria* ***). — Dieſe Behauptung iſt, meiner Meynung nach, den wirklichen Ereigniſſen geradezu entgegen. Anſtatt deſſen können wir, glaube ich, mit Sicherheit behaupten, daſs in dem Glaſe, und jeder andern bekannten Subſtanz, die natürliche Quantität der electriſchen Materie bis auf einen gewiſſen be-

*) Experiments and obſervations. Vol. I. S. 26. 75. 81. u. m.

**) Philoſophical Tranſact. Vol. LXVII. S. 100.

***) Dell' Elettricismo artificiale. Sect. 181.

Digitized by Google

ſtimmten Grad entweder vermehrt oder vermindert werden kann; welcher Grad aber nicht mit der Maſſe des Körpers, ſondern (bey übrigens gleichen Umſtänden) mit der Ausdehnung der Oberfläche deſſelben im Verhältniſſe ſteht.

Dies Geſetz, welches vielleicht ohne Ausnahme iſt, kann als eines der Fundamentalgeſetze der Electrizität, und als ein ſolches angeſehen werden, von welchem die vorzüglichſten Phänomene abhängen. Für jetzt wollen wir es nur in ſo fern betrachten, als es der Grund von der ſogenannten Ladung der belegten Flaſche iſt.

Es ſey alſo eine ſolche Flaſche iſolirt und mit ihrem Knopfe mit den erſten Conductor der Electriſirmaſchiene in Verbindung. Wenn nun die Maſchiene in Wirkſamkeit geſetzt wird, ſo wird eine gewiſſe Quantität der electriſchen Materie (nach dem erwähnten Geſetze) zu der natürlichen Quantität der innern Oberfläche der Flaſche hinzukommen. Wenn nachher der Finger oder eine andere leitende Subſtanz der äuſſern Belegung der Flaſche zugeführt wird, ſo wird von dieſer eine Quantität der electriſchen Materie, welche der der innern Seite faſt gleich iſt, entwickelt werden. Allein dieſe Abſcheidung des electriſchen Fluidums aus der äuſſern Seite der Flaſche kann nicht (wie Dr. *Franklin* vorausſetzt) die Urſach ſeyn, welche die Vermehrung dieſes Fluidums auf der innern Seite zuläſst; ſondern ſie iſt bloſs eine Folge von den Wirkungen der überflüſſigen Quantität, welche auf der innern Seite iſt. Man kann, anſtatt die electriſche Materie aus der äuſſern Seite der Flaſche zu ziehen, faſt die ganze Menge, die auf der innern Seite iſt, (durch Berührung des Knopfs), wieder

Digitized by Google

wegnehmen, welches man nicht thun kann, wenn eine gleiche Quantität ſchon aus der äuſſern Seite der Flaſche entlaſſen iſt *).

Wenn die erwähnte Quantität aus der äuſſern Seite der Flaſche gezogen (und das Gleichgewicht beynahe (nearly) wiederhergeſtellt) iſt, ſo kann eine andere, der erſtern ähnliche, Quantität, zu der innern Oberfläche wieder hinzukommen; es kann alsdann eine gleiche Menge wieder aus der Auſſenſeite gezogen werden; und ſo kann endlich durch die Succeſſion einer hinreichenden Anzahl von den Quantitäten, die nach den vorher erwähnten Geſetze ſtatt finden, die Flaſche völlig geladen werden.

Es giebt zwar noch andere Arten der Ladung des Glaſes; wenn aber zugegeben wird, daſs in dem vorhergehenden Falle die Ladung auf die von mir angenommene Art geſchiehet, ſo iſt es meiner Meynung nach weiter keinem Streit unterworfen, daſs alle andere Ladungen durch eine ähnliche Abwechſelung kleiner Quantitäten hervorgebracht werden. Dieſs wird durch die Bemerkungen über die Art der Entladung noch deutlicher werden.

*) Es iſt ſehr viel Streit unter den Electrikern in Anſehung des Grades der Ladung einer iſolirten Flaſche entſtanden; allein nicht ein einziger hat, ſo viel mir bekannt iſt, Kenntniſs von dem Betruge gehabt, der dabey obwaltet: wenn nämlich nicht Sorge getragen wird, daſs dieſelbige Seite, durch welche die Ladung der Flaſche unternommen wurde, zuerſt berührt wird, wenn man prüfen will, ob die Flaſche geladen war, oder nicht; indem es, nach dem oben Geſagten klar iſt, daſs, wenn man die entgegengeſetzte Seite zuerſt berührt, durch dieſen Umſtand eine kleine Ladung entſtehen wird.

Digitized by Google

Wenn man die erſtaunende Geſchwindigkeit, mit welcher die Ladung einer Flaſche oder einer Batterie durch einen beträchtlichen Raum geführt wird, erwägt; ſo wird es beym erſten Anblick unmöglich ſcheinen, daſs die Entladung durch abwechſelndes Geben und Empfangen ſo kleiner Quantitäten bewirkt werde, als diejenigen ſind, durch welche die Ladung vollbracht wurde; allein eine weitere Betrachtung dieſes Gegenſtandes wird, wie ich glaube, zeigen, daſs es auf keinem andern Wege geſchehen kann.

Ich ſetze voraus, daſs zugegeben wird, daſs die Ladung der Flaſche (beym Entladen) entweder ganz auf einmal plötzlich aufhöre, oder durch eben ſo kleine Quantitäten herausgehe, als ſie hineinkam. Die Vorausſetzung eines Zwiſchenweges wird weder die Schwierigkeit mindern, noch irgend einem bekannten Geſetze der Electrizität gemäſs ſeyn.

Wenn die Flaſche ihre ganze Ladung auf einmal entläſst, ſo muſs ein Zeitpunkt ſeyn, bey welchem ſie entweder auf der einen oder der andern Seite ohne alles electriſche Fluidum ſeyn wird: noch mehr, wenn eine groſse Flaſche oder eine Batterie vermittelſt weniger Zolle eines dünnen Draths entladen würde, ſo würde ein Zeitpunkt ſeyn, in welchem die ganze Quantität des electriſchen Fluidums, welche die Ladung ausmacht, in dem Drathſtückgen enthalten wäre, das nur wenige Gran wiegt.

Sollten wir alſo, wenn wir erwägen, daſs die Zeit ins unendliche theilbar iſt, nicht lieber vorausſetzen können, daſs die Entladung einer Flaſche

Digitized by Google

nichts weiter ſey, als eine unbegreiflich ſchnelle Succeſſion ſo kleiner Quantitäten, als nur davon entlaſſen werden können, ohne eine ſolche Störung des Gleichgewichts zu bewirken, welche die Geſetze der Electrizität nicht zuzulaſſen ſcheinen?

Ich gebe gern zu, daſs dieſe Vorausſetzung nicht von Einwürfen ganz frey iſt; allein ehe es dieſen geſtattet werden kann, jene ganz umzuſtoſſen, muſs doch wohl erwogen werden, ob ſie (überhaupt) eben ſo ſtark, als diejenigen ſind, welche ich der gegenſeitigen Meynung entgegengeſetzt habe, von welcher behauptet werden kann, daſs ſie nicht allein gegen das, was als ein Fundamentalgeſetz der Electrizität gedacht worden iſt, ſondern gegen jedes bekannte Factum ſtreitet.

5.

Verſuche über die Erkältung des Waſſers unter dem Gefrierpunkte deſſelben

von

Herrn *Charles Blagden.* (S. 125—146.)

— Das Waſſer kann unter verſchiedenen Umſtänden mehrere Grade unter ſeinen Gefrierpunkt erkältet werden, ohne daſs es gefriert —. Da man bis jetzt weder die Urſach hievon erforſcht, noch die Umſtände, durch welche das Waſſer dazu fähig wird, gehörig dargethan hat, ſo wurde ich veranlaſst, einige Erfahrungen hierüber anzuſtellen.

Digitized by Google

Ich ſuchte zuerſt zu beſtimmen, ob dieſe Eigenſchaft dem reinen Waſſer zukäme, oder von fremden Beymiſchungen herrühre. Ich füllte zu dem Ende ein gemeines Becherglas mit reinem deſtillirten Waſſer zwey bis drey Zoll hoch über dem Boden an, und ſtellte es dann in eine kältemachende Miſchung aus Schnee und gemeinem Salze. Dieſer Methode bediente ich mich zu den meiſten der folgenden Verſuche, nur daſs ich manchmal ſtatt des Schnees Eis anwandte, ſtatt des Becherglaſes einen gläſernen Cylinder brauchte, und das Gefäſs zu einer gröſsern oder geringern Höhe anfüllte. Ich fand nun, daſs das diſtillirte Waſſer in der kältemachenden Miſchung viele Grade unter 32° erkältet wurde, und doch flüſſig blieb; und bey ſorgfältigen Wiederhohlungen des Verſuches wurde es 24°, $23\frac{1}{2}$°, und meiſtens immer 23° erkältet. Die Temperatur ward durch Hülfe eines kleinen Thermometers erforſcht; und obgleich das Waſſer nicht durchaus von einerley Temperatur war, ſo war doch auch der Unterſchied nicht beträchtlich, wenn der Verſuch gut angeſtellt wurde. Ich trug beſonders Sorge, mit dem Thermometer nicht die Seiten oder den Boden des Glaſes zu berühren, die durch die Kälte der Miſchung offenbar afficirt wurden. Aus dieſen Verſuchen erhellet es alſo offenbar, daſs die Fähigkeit des Waſſers, bis unter den Gefrierpunkt erkältet werden zu können, ehe es gefrieret, nicht von einer fremdartigen Beymiſchung herrührt. Es blieb aber doch noch immer ein Zweifel wegen der Luft dabey, die ſtets dem Waſſer beygemiſcht iſt, das der Atmoſphäre ausgeſetzt geweſen war. Um zu beſtimmen, wie viel dieſem Umſtande zugeſchrieben werden könnte, lieſs ich etwas von dieſem deſtillirten Waſſer in einem reinen ſilbernen Gefäſse über dem Feuer ſie-

Digitized by Google

den, und unterhielt es eine beträchtliche Zeitlang im heftigen Kochen. Ich ſtellte es wenige Minuten nachher, als ich es vom Feuer genommen hatte, und es kaum abgekühlt war, nach der gewöhnlichen Art in die kältemachende Miſchung; allein es ertrug noch eine um 2 Grad gröſsere Kälte, als ungekochtes Waſſer, und gefror nicht eher, als bis das Thermometer darinn auf 21° ſank. —

Ich fand einen fernern Beweis, daſs die Gegenwart einer luftförmigen Flüſſigkeit in den Waſſer die Fähigkeit deſſelben, unter den Gefrierqunkt erkältet werden zu können, eher vermindere, als vermehre, in der Erfahrung, daſs deſtillirtes, und mit Luftſäure angeſchwängertes Waſſer, allgemein bey einem mindern Grade der Kälte in Eis übergieng, als eben dies Waſſer in ſeinem gewöhnlichen Zuſtande.

Um die Wirkung anderer fremdartiger Subſtanzen zu beſtimmen, wendete ich ein ſehr hartes Brunnenwaſſer an, dergleichen ſich in den nördlichen Theile von London findet. Es gefror allgemein einen oder zwey Grad früher, als ungekochtes deſtillirtes Waſſer; d. h. bey 25° oder 24° des Thermometers. Die gröſsere Kälte fand gewöhnlich ſtatt, wenn das Waſſer am hellſten und klärſten war. In Rückſicht dieſes Umſtandes nahm ich Waſſer vom New River, welches zu der Zeit ſehr trübe war. Ich fand ganz unverhofterweiſe, daſs es mir nicht möglich war, es unter dem Gefrierpunkt zu erkälten: es bildete ſich ſogleich eine Kruſte von Eis an den Seiten und dem Boden des Gefäſses, während daſs das Thermometer in der Mitte 2 bis 3 Grad über 32° war. Um zu prüfen, wie weit dies von der Unreinigkeit des Waſſers her-

Digitized by Google

rühre, ſammlete ich etwas von dem ſchlammigen Bodenſatze des Waſſers, und that ſoviel zum Brunnenwaſſer, als nöthig war, es zu trüben. Es gefror nun auf die nämliche Art, als das New-River-Waſſer, ehe das Thermometer in der Mitte auf dem Gefrierpunkt kam. — Alle Verſuche haben mir es bisher als eine allgemeine Thatſache beſtätigt, daſs diejenigen Subſtanzen, welche die Durchſichtigkeit des Waſſers vermindern, es zugleich unfähiger machen, unter dem Gefrierpunkt erkältet zu werden, (ehe es gefriert). Uebrigens ſcheint es von geringem Einfluſs zu ſeyn, was für eine Subſtanz das Waſſer trübt: alle darinn ſchwimmende kleine Partikelchen von jeder Art äuſsern, wie ich glaube, dieſe Wirkung, die aber nicht ſtatt findet, wenigſtens nicht in demſelbigen Grade, wenn die fremdartige Subſtanz ſich zu Boden geſetzt hat.

Dieſer Umſtand hat wahrſcheinlich zu der Meynung Gelegenheit gegeben, daſs gekochtes Waſſer eher gefriert, als rohes: denn wenn das Waſſer Kalkerde enthält, die durch Hülfe der Luftſäure aufgelöſst iſt, (wie es bey den mehreſten Brunnewaſſern der Fall iſt,) ſo wird jene durchs Kochen gefällt, und trübt die Klarheit des Waſſers merklich, welches dann auch in dieſem Zuſtande der Kälte ausgeſetzt eher gefriert, als das ungekochte und folglich durchſichtige *).

Die Wirkung dieſes Mangels der Durchſichtigkeit iſt aber ſehr von der Wirkung der chemiſchen Miſchung verſchieden, wie aus den folgenden Verſuchen erhellet. —

*) Philoſ. Tranſact. Vol. LXV. S. 124.

— Ich hatte ſoviel gemeines Salz in deſtillirtem Waſſer aufgelöſst, als ſonſt nöthig iſt, den Gefrierpunkt auf 28° zu bringen; ich konnte es auf 18½ Grad erkälten, ehe es gefror. Eine andere Solution eben dieſes Salzes, deren Gefrierpunkt ſonſt 16° war, ertrug eine Kälte von 9°; und eine ſtärkere Auflöſung, deren Gefrierpunkt 13½° betrug, erkältete auf 5°, ehe ſie geſtand. Eine Auflöſung des Salpeters, deren Gefrierpunkt 27° war, erkältete auf 16°, oder 11 Grade unter jenem; eine Auflöſung des Salmiaks, deren Gefrierpunkt 12° war, erkältete zu 3°; und eine von Seignettesalz, deren Gefrierpunkt 27½° betrug, lieſs das Thermometer auf 16° ſinken, ehe ſie gefror. — . Eine Solution des grünen Vitriols, deren Gefrierpunkt nahe 30° war, erkältete unter 19°, und eine Auflöſung von gemeinem Bitterſalze, deren Gefrierpunkt bey 25½° ſtand, litt eine Erkältung bis auf 19°.

Säuren vermehren die Kraft des Waſſers unter dem Gefrierpunkt erkältet zu werden. Die Verbindung der Salpeterſäure mit deſtillirtem Waſſer in dem Verhältniſſe, daſs der neue Gefrierpunkt zwiſchen 18° und 19 war, kam auf 6°, ehe ſie gefror. Dies beträgt alſo völlig 12 Grad, welches mehr iſt, als ich bey reinem Waſſer hervorzubringen im Stande war. Eine andere ſo ſtarke Vermiſchung dieſer Art, daſs ihr Gefrierpunkt ohngefähr bey 11° fiel, erkältete bis auf 1° (ehe ſie gefror). Ein Gemiſch der Vitriolſäure und des deſtillirten Waſſers, deſſen Gefrierpunkt bey 24½° war, erkältete bis 14°, und ein anderes mit Salzſäure, das den Gefrierpunkt auf 25° hatte, kam auf 16°, ehe es gefror. —

Digitized by Google

Eine Auflöfung des Weinſtein (ſalzes), deren Gefrierpunkt $25\frac{1}{2}°$ war, erkältete auf 18°, und eine andere mit dem Gefrierpunkte von 15°, kam auf 8°. Eine Solution der kryſtalliſirten Soda, von einem Gefrierpunkte von 30°, erkältete auf 21°, und eine andere des milden flüchtigen Alkali, deren Gefrierpunkt 19° war, auf 11°. Eine Miſchung des rectificirten Weingeiſtes und Waſſers, deren Gefrierpunkt 12° war, erkältete auf 5°, und eine andere mit dem Gefrierpunkte von $8\frac{1}{2}$ bey 2°.

Alle dieſe Thatſachen beweiſen zur Gnüge, daſs fremdartige Subſtanzen, die mit dem Waſſer chemiſch vereiniget oder darinn aufgelöſst ſind, ihm die Fähigkeit nicht rauben, unter ſeinen Gefrierpunkt erkältet werden zu können, ob ſie gleich dadurch, daſs ſie den Gefrierpunkt erniedrigen, den Grad der Kälte ändern, bey welchem jene Fähigkeit anfängt. Die Verſuche zeigen, daſs in einigen Fällen das Waſſer das Vermögen erhielt, eben ſo ſtark unter den neuen Gefrierpunkt erkältet zu werden, als reines Waſſer unter 32°, und in Rückſicht der anderen Fälle iſt, meiner Meynung nach, die Verſchiedenheit nicht gröſser, als gemeiniglich bey verſchiedenen Portionen des gemeinen Waſſers ſtatt findet. — Ein Umſtand war deutlich wahrzunehmen, welcher mit dem bey den Verſuchen mit reinem Waſſer übereinſtimmte, nämlich, daſs die durchſichtigſten, helleſten Solutionen ebenfalls die Erkältung mit der gröſseſten Leichtigkeit und Gewiſsheit ertrugen. —

Mangel an Durchſichtigkeit iſt dieſemnach eine von den mancherley Urſachen, welche die natürliche Fähigkeit des Waſſers, mehrere Grade unter

dem Gefrierpunkt erkältet werden zu können, ſchwächen. Herr *Mairan* ward durch ſeine Verſuche auf den Schluſs geleitet, daſs die Erkältung des Waſſers unter ſeinen Gefrierpunkte von der Ruhe abhänge, und das Schütteln und die Bewegung überhaupt die Urſach von der frühern Verwandlung in Eis wäre. Alle Schriftſteller, die ich kenne, ſind dieſer Meynung blindlings gefolgt, ausgenommen Herr P. *Wilke* in Stockholm *). Er ſtellte etwas deſtillirtes Waſſer, dem er durch Kochen die Fähigkeit ertheilt hatte, eine Kälte von 21° zu ertragen, ehe es gefror, in die kältemachende Miſchung. Als dies Waſſer bis auf 22° darinn erkältet war, brachte er es durch Rütteln des Bechers, durchs Umrühren mit einem Federkiel, und durchs Anblaſen ſeiner Oberfläche in Bewegung, und demohngeachtet ertrug es dies alles ohne zu gefrieren, und that das erſte eine oder zwey Minuten nachher, nachdem es bey der fortdaurenden Stellung in dem kaltmachenden Gemiſche bis zu 21° erkältet war. Bey andern Verſuchen wurde hingegen ähnliches Waſſer durch Hülfe der erwähnten Art der Bewegung ſogleich in Eis verwandelt, ſelbſt bey mindern Graden der Erkältung. Das Gefrieren muſs alſo in dieſen Fällen von einem andern Umſtande, als von dem bloſsen Mangel der Ruhe, hergerührt haben. Wahrſcheinlich iſt dies durch eine Art von zitternder Bewegung geſchehen, die vielmehr die kleinen Theilchen des Waſſers beſonders in Bewegung ſetzt, als das Ganze im Zuſammenhange bewegt. Ich fand nämlich, daſs wenn der Boden des Bechers gegen einen Tiſch geſtoſsen wurde, das Gefrieren des Waſſers ſogleich anfieng: und daſs dies nicht

*) Kongl. Vetenſk. Acad. Handlingar. Vol. XXX. S. 103. 105.

geſchahe, wenn ich das Waſſer bloſs umrührte, oder den Becher in der Hand ſchüttelte. Auf eine ähnliche Art wurde das Waſſer oft zum Gefrieren gebracht, wenn beym Umrühren des erkälteten Waſſers der dazu gebrauchte Federkiel oder die Glasröhre an die Wände oder an den Boden des Bechers anſtieſs. Eben dies geſchahe, und zwar mit geringerer Ungewiſsheit, wenn der Federkiel oder die Glasröhre an den innern Seiten des Bechers gerieben wurde. Unter allen Methoden, das Gefrieren hervorzubringen, ſchlug die am ſeltenſten fehl, wenn ich ein Stück Wachs an der Seite des Bechers unter dem Waſſer rieb; man fühlte dann eine beſondere Ruhigkeit bey der Bewegung, die mit einigen Schall verbunden war, der ſich den muſikaliſchen Bebungen näherte; und unmittelbar darauf fand man eine Eisrinde zwiſchen dem Wachſe und Glaſe. — Wenn die äuſſere Seite des Becherglaſes, oder auch ein Theil der innern über dem Waſſer mit Wachs gerieben wurde, ſo daſs eine ähnliche Art von Tremulation entſtand, ſo wurde demohngeachtet das Gefrieren nicht hervorgebracht. — Ueberhaupt gelingen alle dieſe Methoden deſto beſſer, je mehr das Waſſer unter den Gefrierpunkt erkältet iſt. Wofern nicht die Erkältung zu 4 bis 5° (unter den Gefrierpunkt) ſteigt, ſo iſt die Friction mit Wachs oft vergeblich.

Aus den angeführten Thatſachen erhellet, daſs *Mairan's* Satz, zwar nicht ohne Grund, doch viel zu allgemein und ohne hinreichende Einſchränkung, behauptet worden iſt.

Es iſt vielmehr eine natürliche Eigenſchaft des Waſſers, eine Kälte von einer gewiſſen Anzahl Grade ertragen zu können, ohne zu gefrieren; Ruhe

Digitized by Google

ist dieser negativen Eigenschaft günstig, aber die mehresten Arten der Bewegung sind ihr in einem gröfsern oder geringern Grade zuwider, und einige hindern sie gänzlich, während dafs andere sie so wenig afficiren, dafs sie das Gefrieren nicht einmal zu Wege bringen, wenn die Kälte bis nahe an den gröfsesten Grad gekommen ist, den das Wasser ertragen kann. — Es ist schon lange bekannt gewesen, dafs, wenn das Wasser bis unter seinen Gefrierpunkt erkältet ist, die Berührung des kleinsten Eispartikelchens es sogleich zum Gestehen bringt, und von der berührten Stelle an durch die ganze Flüssigkeit Eiskrystalle anschiessen, bis endlich das Ganze auf den Gefrierpunkt kömmt. Wenig kleine Versuche verschaffen ein so frappantes Schauspiel, als dieser, besonders wenn das Wasser so viel als möglich unter den Gefrierpunkt erkältet ist, so wohl wegen der schönen Anschüsse der Eiskrystalle darinn, als wegen der Schnelligkeit, mit welcher das Queckssilber im Thermometer, das hinein getaucht ist, durch den Raum von 10 oder 11 Graden in die Höhe steigt, und im reinen Wasser bey 32 stehen bleibt. Wenn von irgend einem Umstande, wie durch mindere Kälte oder durch Zusatz von Salz das Anschiessen des Eises langsamer von statten gehet, so bleibt das Thermometer oft unter dem Gefrierpunkte zurück, selbst nachdem schon viel Flüssigkeit gefroren ist, und steigt nicht schnell, oder nicht bis zu seiner gehörigen Höhe, als bis das Eis dicht an der Kugel desselben gebildet ist. Dies bestätigt die Entwickelung der verborgenen Wärme aus den gefrierenden Theilchen.

Viele Umstände bey der gröfsern oder geringern Erkältung des Wassers unter dem Gefrierpunkte beruhen hierauf. Ich setzte bey einem

Digitized by Google

ſtillen Wetter, als die Temperatur der Luft ohngefähr 20° war, zwey Gefäſse mit deſtillirtem Waſſer der Kälte aus. Eines war locker mit Papier bedeckt, das andere offen. Das erſtere ertrug eine Kälte von mehrern Graden unter dem Gefrierpunkte, während eine Eisrinde ſich auf derganzen Oberfläche des letztern bildete, ehe ein in die Mitte deſſelben getauchtes Thermometer auf den Gefrierpunkt kam. Dies Phänomen ſcheint mir offenbar von den gefrornen Theilchen herzurühren, welche beym Froſtwetter immer in der Luft umherſchweben, und oft ſinnlich wahrgenommen werden können. Wenn ſie die erkaltete Oberfläche des Waſſers berühren, ſo machen ſie es augenblicklich gefrieren. Daſs dieſe Wirkung nicht bloſs von der Berührung der kalten Luft abhängt, erhellet aus folgendem Verſuch. Ich ſtellte eine Glasflaſche mit etwas deſtillirtem Waſſer an die Kälte, und hieng zwey Thermometer hinein; das eine wurde ins Waſſer getaucht, das andere etwas über der Oberfläche aufgehängt. Das letztere ſank ſchneller, als das erſtere; allein nach einer gewiſſen Zeit war das Thermometer über der Fläche des Waſſers bey 25°, und das im Waſſer bey $25\frac{1}{2}$, und das Waſſer blieb doch ungefroren. — So ſchreibe ich auch das durch aufgegoſsnes Oel verhinderte Gefrieren des Waſſers der dadurch verhüteten Berührung der Oberfläche des Waſſers mit den gefrornen Partikelchen zu.

— Eine ſehr plötzliche Erſchütterung kann ebenfalls als eine von den Urſachen angeſehen werden, welche das Gefrieren des Waſſers beſchleunigen. —

Man hat behauptet, daſs die Berührung vom Metalle der äuſſern Seite des Gefäſses, worinn das Waſ-

Digitized by Google

Waſſer enthalten iſt, oder des Waſſers ſelbſt, mit Metall, dies eher zum Gefrieren bringen ſoll, als es unter den Gefrierpunkt erkältet iſt. Bey Wiederhohlung dieſes Verſuchs fand ich es möglich, das Waſſer in einem metallnen Gefäſse mehrere Grade unter ſeinen Gefrierpunkt zu erkälten, und es ſogar bey dieſer Erkältung mit eben ſo kaltem Metalle zu berühren, ohne das es gefror. Doch iſt es gewiſs, daſs das Metall das Gefrieren zu befördern pflegt, und zwar, wie ich glaube, aus dem vorher angeführten Grunde, wegen der zu plötzlichen Veränderung der Temperatur, die es als ein guter Leiter der Wärme bewirkt. — .

Bey dem Erkälten des Waſſers unter ſeinen Gefrierpunkt durch Hülfe der kältemachenden Miſchungen, iſt es von Folgen, die letzteren etwas unter die Horizontalfläche des Waſſers zu legen, ſonſt fängt das Gefrieren ſchleunig an dieſer Stelle an. — Ferner iſt es eine von den weſentlichſten Vorſichtigkeitsregeln, die Verſuche an einem warmen Orte vorzunehmen, damit die Luft in Berührung mit dem Rande und der Oberfläche des Waſſers die plötzliche Erkältung verhüte *).

*) Wir übergehen hier billig die weitläuftige, aber ſehr willkührliche, Erklärung des V., die Umſtände betreffend, welche das Gefrieren des Waſſers befördern, oder verhindern. Er ſetzt voraus, daſs die Theilchen des Waſſers eine Art von Polarität hätten, vermöge welcher ſich nur beſondere Punkte oder Flächen derſelben anzögen. Was die Wirkung dieſer Polarität verhindere, verzögere auch das Gefrieren; was jenes befördere, wie z. B. verſchiedene Arten des Umrührens, Mangel an Durchſichtigkeit etc., beſchleunige auch dieſes.

G.

Digitized by Google

6.

Verſuche und Beobachtungen über den ſauren Grundſtoff, die Zuſammenſetzung des Waſſers, und das Phlogiſton

von

Herrn *Joſeph Prieſtley.* (S. 147—157.)

Es iſt jetzt allgemein als eine der wichtigſten und am beſten erwieſenen Lehren in der Chemie angenommen, daſs das Waſſer aus zwey verſchiedenen Arten von Luft, aus dephlogiſtiſirter und entzündbarer, beſtehe. Da meine eigenen Verſuche ihr günſtig zu ſeyn ſchienen, ſo machte ich keine Schwierigkeit, ſie ſelbſt anzunehmen. Da ich aber ſeit der Herausgabe des letzten Bandes meiner Verſuche gefunden habe, daſs ich bey der Zerſetzung der beyden oben erwähnten Arten der Luft durch den elektriſchen Funken weit weniger Waſſer erhielt, als ich erwartete, und an deſſen ſtatt einen dunkel gefärbten, nicht leicht zu verdichtenden, Dampf, ſo konnte ich nicht umhin zu ſchlieſſen, daſs in Anſehung dieſes Gegenſtandes noch irgend etwas zu prüfen übrig ſey; und dies beſtimmte mich, bey einer günſtigen Gelegenheit, meine Unterſuchungen darüber wieder vorzunehmen.

Ich hatte damals noch keinen Verdacht auf irgend eine Säure, die in dieſem Prozeſs hervorgebracht würde; und war auch nicht vermögend, et-

Digitized by Google

was davon in dem Waſſer zu finden, das ich bisher in ziemlich beträchtlichen Quantitäten aus der Zerſetzung dieſer beyden Luftarten erhalten hatte; obgleich die Lehre von der dephlogiſtiſirten Luft, daſs ſie der Grundſtoff *der allgemeinen Säure* entweder ſelbſt ſey, oder ihn enthalte, durch Herrn *Lavoiſier* ſchon weiter gebracht, und von mir ſelbſt und andern angenommen worden war.

Da ich den Verdacht hatte, daſs ſo vieles Waſſer, als in dem erwähnten Prozeſſe erhalten worden war, kein eigenthümlicher Beſtandtheil der Luft, ſondern bloſs in derſelben verbreitet geweſen ſey, oder auf gewiſſe Art ihr angehängt habe, und darin aufgelöſst geweſen ſey, folglich auch daraus, ohne Zerſetzung der Luft, abgeſchieden werden könne; ſo beobachtete ich bey der Wiederhohlung dieſer Verſuche jede Vorſicht, die ich ausdenken konnte, um alles Waſſer aus der Luft wegzubringen, die ich zur Operation brauchte. Zu dem Ende lieſs ich ſie, nach dem Sperren durch Queckſilber, mit einer Quantität *fixem Salmiak* zuſammen ſtehen, der das Waſſer noch ſchneller, wenn auch nicht in gröſserer Quantität, einſaugt, als ungelöſchter Kalk oder andere bekannte Subſtanzen.

Bey dieſer genauern Methode, den Verſuch anzuſtellen, wurde ich allmählich dahin geleitet die Säure zu entdecken, die meiner vorigen Beobachtung entwiſcht war. Allein ich bin nicht gewiſs, ob ich ſie auch jetzt gefunden haben würde, wenn mich nicht der Scharfſinn des Herrn *Keir* unterſtützt hätte, welcher ſtets der Meynung war, daſs bey dieſem Verſuche etwas Säure hervorgebracht werden *müſste*, oder vielmehr, daſs das Pro-

duct etwas seyn würde, was durch die Ausstellung an die freye Luft sauer würde.

Ich fieng mit dem Abbrennen der Luftarten in eben dem gläsernen Gefäfse an, aus welchem ich durch jene das Queckfilber, womit es gefüllt war, getrieben hatte. Ich fand ebenfalls, wie ich schon in meiner letzten Schrift bemerkt habe, das ganze Gefäfs mit einem dicken Rauch erfüllt, der fich als ein schwarzer Ueberzug an die ganze innere Seite deffelben anlegte, und wie zuvor Queckfilber zu seyn schien; durchs Ausstellen an die Luft wurde er weifs. Einige Zeit hindurch zeigte fich kein Anfchein auf *Waffer;* da ich aber das Gefäfs auf eine gewiffe Entfernung ans Feuer ftellte, fo fand ich ohngefähr $\frac{1}{4}$ Gran davon an der entgegengefetzten Seite gefammlet; da doch das diefes Waffer wenigftens einen Gran hätte betragen follen, indem das Gefäfs fünf Unzenmaafse an Luft enthielte.

Da das Queckfilber bey diefem Prozeffe ein Hinderniss war, fo fchlofs ich die Mifchung der Luft zwar auch vorher in einem Gefäfse mit Queckfilber und fixem Salmiak, wie zuvor, ein; allein ich liefs fie in einem andern abbrennen, welches ich vorher von der darinn enthaltenen (atmosphärifchen) Luft durch Auspumpen leer gemacht hatte. Dies Gefäfs war gröfser, als das vorher gebrauchte, und enthielt etwas mehr, als acht Unzenmaafse, fo dafs die darinn enthaltene Luft, die aus $\frac{1}{3}$ dephlogifti-ficirter und $\frac{2}{3}$ entzündbarer beftand, ohngefähr 2 Gr. wog. Nach einer Explofion fchien das gefammlete Waffer unbeträchtlich; ich wiederhohlte daher den Prozefs noch einmal in eben diefem Gefäfse, und

Digitized by Google

fand das nun gesammlete Wasser nicht über $1\frac{1}{2}$ Gran am Gewichte.

Ich wiederhohlte diesen Versuch sehr oft, und fand stets etwas Wasser, das aber immer weniger betrug, als das Gewicht der angewandten Luft. Es mußte sich daher etwas nicht sehr flüssiges an die Seitenwände des Gefäses angehängt haben, was durch eine mäßige Wärme nicht davon weggejagt wurde; und in der That hatte auch das Glas nicht die vollkommene Klarheit, als vor dem Prozeß.

Ich bemerkte stets, daß gleich nach jeder Explosion das Gefäß mit einem dicken Dampfe angefüllt wurde, so daß es einige Zeitlang unmöglich war, durchzusehen; und ehe ich die äussere Luft hinzuließ, konnte ich den Dunst von einem Ende des Gefäses zum andern schütten. Er schien fast eben so schnell als eine Feder im gemeinen Vacuo niederzufallen, und überhaupt verschwand er nicht eher, als nach zehn Minuten. Ich fand diesen *Dampf sogar*, wenn die Mischung der Luftarten durch Wasser gesperrt worden war. Der Geruch des Gefäses nach dem Prozeß war wie die am mehresten auffallende Art der entzündbaren Luft aus Eisen.

Durch diese Versuche wird hinreichend erwiesen, daß etwas mehr, als bloßes *Wasser* hervorgebracht worden war; und da ich etwas Lackmustinktur in das Gefäß goß, so ward sie auf der Stelle stark geröthet, so daß hieraus ebenfalls erhellt, daß eine *Säure* gebildet worden war. In allen vorigen Versuchen war die dephlogistisirte Luft aus Braunstein bereitet worden; und zu allen den jetzt erwähnten war die entzündbare aus Eisen durch bloßes Wasser gemacht worden.

Digitized by Google

Da bey dieſen Verſuchen eine groſse Menge ſtarker gläſerner Gefäſse zerſprungen waren, manchmal mit einiger Gefahr für mich ſelbſt, und nur eine kleine Menge Luft darinn zerſetzen werden konnte; ſo wendete ich ein *kupfernes* Gefäſs, das ohngefähr 36 Unzenmaaſse Luft enthielte, zu dieſen Verſuchen an, indem ich jetzt keine andere Abſicht hatte, als die *Art* der Säure zu entdecken, die ich erhalten hatte. Nach zehn oder zwölf Exploſionen ſammlete ich jedesmal alle die Flüſſigkeit, die ich erhalten konnte, welche, weil die Luft vorher mit Waſſer geſperrt geweſen war, ziemlich beträchtlich und dem Gewichte der angewandten Luft ohngefähr gleich war.

Die Flüſſigkeit, welche ich auf dieſe Art erhielt, war ſtets von einem dunkelen Blau oder Grün, und offenbar eine Kupferauflöſung. Sie enthielt aber doch eine überflüſſige Säure, wie aus dem Rothwerden der Lackmustinktur erhellte. Ueberdies war auch noch immer eine Quantität eines Pulvers dabey, das abgekratzten Kupfer ähnlich war; denn es wurde vollkommen und leicht von flüchtigem Laugenſalze aufgelöſst, wie ſehr fein zertheiltes Kupfer gethan haben würde.

Bey dieſen Verſuchen bediente ich mich zu verſchiedenen malen dephlogiſtiſirter Luft aus Braunſtein, rothem Präcipitate und rother Mennige, als der zuverläſſigſten von allen Arten derſelben; und da ſie mir von Herrn *Keir* gefälligſt verſchafft war, ſo kann man ſich auf ihre Zubereitung verlaſſen. In den Flüſſigkeiten, die durch Hülfe dieſer verſchiedenen Arten der dephlogiſtiſirten Luft hervorgebracht waren, ſchien kein anderer Unterſchied obzuwalten, als in der Tiefe der Far-

Digitized by Google

be; die aus Braunſtein gab das dunkelſte, und die aus Mennige das hellſte Blau. Dieſe Verſchiedenheiten ſind vielleicht zufällig.

Ich unterſuchte unter dem Beyſtande des Herrn *Keir* dieſe Kupferſolutionen, und fand durch Hülfe einer Auflöſung der Schwererde in Salzſäure, daſs ſie in keinem Falle Vitriolſäure enthielten. Weil ferner die beym Abrauchen der Flüſſigkeit zurückbleibende trockene Subſtanz nicht zerfliesbar war, ſo ſchloſs ich, daſs ſie weder Salpeterſäure noch Küchenſalzſäure enthielte; allein Herr *Keir* belehrte mich, daſs jenes mit der völlig geſättigten Kupferſolution in Salpetergeiſte auch geſchehe. Herr v. *Withering*, der ſo gefällig war, etwas von dieſer Flüſſigkeit für mich zu unterſuchen, und zwar von der, welche durch Hülfe der aus Mennige gezogenen dephlogiſtiſirten Luft erhalten war, erhielt daraus Salpeterkryſtalle, und andere unwiderſprechliche Anzeigen der Salpeterſäure, ſo, daſs ich hinreichend überzeugt wurde, daſs es dieſe Säure wäre, welche in allen dieſen Fällen erzeugt war.

Ich erhielt noch einen fernern Beweiſs von der Salpeterſäure. Ich hatte nämlich, (um eine Quantität von der Flüſſigkeit zu erhalten, die ſo wenig als möglich mit Metalltheilen geſättigt ſeyn ſollte) ein Gefäſs von *verzinntem Eiſen* gebraucht, und fand, daſs nach einiger Zeit, wenn das Zinn ſtark angefreſſen war, (und bey jedem Prozeſs gieng eine beträchtliche Menge ab,) der Liquor, der erſt farbenlos war, roth wurde. Bey dieſen Verſuchen brauchte ich dephlogiſtiſirte Luft aus Mennige.

Weil beyde Arten der angewandten Luft auſſerordentlich rein waren, ſo ſcheint es entſchieden

Digitized by Google

zu seyn, dass die phlogistisirte Luft nicht alle Elemente der Salpetersäure enthält, sondern dass sie nur eine *Basis* dazu hergiebt, dass die dephlogistisirte Luft aber (die Herr *Cavendish* in seinen schätzbaren Versuchen in einem grösern Verhältnisse anwandte) den sauermachenden Grundstoff (the acidifying principle) liefert, wie ich im letzten B. meiner Versuche S. 404 gemuthmasst habe. Obgleich in den Versuchen, wobey die Luftpumpe gebraucht wurde, die phlogistisirte Luft nicht gänzlich ausgeschlossen werden konnte; so kann man doch diesen Einwurf da nicht machen, wo das letztere Instrument nicht gebraucht wurde, und wo der erwähnte langsam sich verdickende Dampf ein hinreichendes Kennzeichen zu seyn scheint, dass etwas mehr, als blosses Wasser hervorgebracht war. Allein eine völlig Genüge leistende Antwort auf den Einwurf, wegen der *phlogistisirten Luft*, ist, dass diese durch den Prozess nicht afficirt wird, wie man bey der Vermischung einer Quantität derselben mit den beyden andern Arten der Luft finden wird.

Dass eine beträchtliche Quantität Wasser in die Zusammensetzung der dephlogistisirten Luft eingeht, wird nicht als unwahrscheinlich gedacht werden können, wenn man erwägt, dass in meinen vorigen Versuchen dies der Fall in Ansehung der *brennbaren Luft* zu seyn schien. Denn ohne Wasser kann diese Luft nicht erhalten werden. Ich kann auch jetzt behaupten, dass es der nämliche Fall mit der *fixen Luft* ist. Es ist also nicht unwahrscheinlich, dass eben dies bey jeder Luftart statt findet, zu deren Verfertigung Wasser gebraucht wird.

Luftsaure natürliche Schwererde giebt durch die blosse Hitze keine fixe Luft von sich. Allein

Digitized by Google

ich fand, dafs wenn man in einer irdenen Röhre bey der Weifsglühhitze Waſſerdampf über ſie wegſtreichen läſst, die fixe Luft mit der gröſseſten Schnelligkeit entwickelt wird, und zwar in eben der Menge, als bey der Auflöſung in Salzſäure. Bey der Anſtellung des Verſuchs mit der gröſseſten Sorgfalt fand ich, dafs die fixe Luft ohngefähr die Hälfte ihres Gewichts an Waſſer enthält.

Aus zwey Unzen Schwererde erhielt ich durch Hülfe des Waſſerdampfs 190 Unzenmaafse fixer Luft, die ſo rein war, dafs die erſten 150 Unzenmaafse beym Schütteln mit Waſſer auf $3\frac{1}{2}$, und von dem zuletzt übergehenden Antheile 30 Unzenmaafse dadurch auf eines reducirt wurden. Bey der Prüfung des Rückſtandes von der erſtern Portion durch Hülfe der Salpeterſäure fand ich es 1,5. Ich fand ferner, dafs ich zur Gewinnung von 330 Unzenmaafse der fixen Luft 160 Gran Waſſer verwandt hatte. Da nun jene 294 Gran wiegen, ſo mufs das Waſſer in der fixen Luft von 147 Theilen des Ganzen derſelben 80 Theile betragen haben.

In einem andern Verſuche merkte ich, (nachdem ich vorher ſchon gefunden hatte, dafs 3 Unzen Schwererde ohngefähr 250 Unzenmaafse fixer Luft geben,) bloſs auf die Menge des verwandten Waſſers bey der Verfertigung der Luft, und fand in zwey auf einander folgenden Verſuchen, dafs jenes etwa $\frac{1}{7}$ einer Unze betrug. Die Quantität der fixen Luft wird ohngefähr 225 Gran betragen, und das dazu angewandte Waſſer etwa 100 Gran; dafs alſo bey dieſem Verſuche die Luftſäure ohngefähr die Hälfte ihres Gewichts an Waſſer enthalten haben mufs.

Digitized by Google

Dafs das Waffer in die Zufammenfetzung der fixen Luft eingehe, und ihr Gewicht anfehnlich vermehre, ift ferner aus der Auflöfung der Schwererde in Salzfäure zu beweifen. Wenn nämlich die Auflöfung bis zur Trocknifs abgeraucht, und der Rückftand der Glühhitze ausgefetzt worden ift, fo übertrift das Gewicht der Luft und diefes Rückftandes zufammengenommen das Gewicht der Subftanz, aus welcher fie erhalten war. Es ift aber doch wahrfcheinlich, dafs die Glühhitze alle daran hängende Salzfäure austreiben wird.

Es wurden 48 Gran Schwererde in Salzgeift aufgelöfst, die Auflöfung wurde bis zur Trocknifs abgeraucht und der Rückftand geglühet. Sie verlohren dadurch 4 Gran am Gewicht. Nun lieferten fie aber bey der Auflöfung 8 Unzenmaafse fixer Luft, welche 7, 2 Gran wiegen werden. Es ift alfo eine Zunahme von $\frac{3}{7}$ des Gewichts der Luft bey dem Prozeffe entftanden, welches wahrfcheinlich Waffer ift.

Die nahe Uebereinftimmung der Refultate diefer fo verfchiedenen Verfuche ift merkwürdig, und macht es faft gewifs, dafs keine Salzfäure in der darinn aufgelöfsten Schwererde beym Glühen zurückgeblieben war; dafs bey der Bildung der fixen Luft ein Antheil Waffer als Menftruum derfelben mit weggeführt wird; und dafs diefer Theil ohngefähr die Hälfte des Gewichts des Ganzen der Luft ausmacht.

Ich mufs hierbey bemerken, dafs die Vorausfetzung: dafs das Waffer in die Zufammenfetzung aller Arten von Luft eingehe, und gleichfam ihre eigentliche Bafis fey, und dafs ohne daffelbe keine

Digitized by Google

luftförmige Subſtanz beſtehen könne, die andere Behauptung, die ich ſelbſt ſowohl als andere angenommen haben, unnöthig macht: daſs das Waſſer aus dephlogiſtiſirter und entzündbarer Luft beſtehe, oder daſs es in unſern Prozeſſen ſtets zuſammengeſetzt oder zerſetzt werde.

Es iſt alſo nicht wahrſcheinlich, daſs das Waſſer zerſetzt werde, wenn durch Hülfe der Dämpfe deſſelben aus dem Eiſen entzündbare Luft entwickelt wird; denn es kann eben ſo gut angenommen werden, daſs der entzündbare Grundſtoff von dem Eiſen komme; und die Gewichtszunahme des Eiſens kann eben ſo gut dem *Waſſer* zugeſchrieben werden, welches das Phlogiſton vertrieben hat. Wenn daher der *Eiſenſinter* oder *Glühſpan* in entzündbarer Luft erhitzt wird, ſo giebt er das wieder ab, was er gewonnen hatte, nämlich Waſſer.

Der ſcheinbarſte Einwurf gegen dieſe Hypotheſe iſt, daſs das Eiſen eben dieſelbige Gewichtszunahme erhält, und ſich eben ſo verändert, wenn es in Berührung mit Waſſerdampf oder in dephlogiſtiſirter Luft erhitzt wird. Allein aus den vorhergehenden Verſuchen erhellet, daſs bey weitem der gröſseſte Theil der dephlogiſtiſirten Luft Waſſer ſey; und von dem geringen Antheil Säure in derſelben könnte man wohl vorausſetzen, daſs ſie zur Bildung der *fixen Luft* verwandt werde, welche man bey dieſem Prozeſſe immer findet. Denn daſs jener der gemeinſchaftliche Grundſtoff der Säure ſey, und daſs alle Säuren in einander verwandelt werden können, (wenigſtens die Salpeterſäure in fixe Luft,) iſt durchaus keine unwahrſcheinliche Vorausſetzung, ob wir gleich noch nicht in dem Beſitz aller Prozeſſe ſind, wodurch es geſchehen kann.

Digitized by Google

So viel ist klar, dafs in dieser Rücksicht die Natur wirklich thut, was wir zu thun nicht vermögend sind.

Ich hatte, wie ich im letzten Bande meiner Versuche erzählt habe, *rothen Präzipität* in entzündbarer Luft erhitzt, und wenig oder gar kein Wasser gefunden. Da ich aber seitdem mehr Vorsicht anwandte, so fand ich es bey diesem Prozesse in hinreichender Menge, obgleich die entzündbare Luft vorher durch fixem Salmiak ausgetrocknet war. Ich endigte den Prozefs, nachdem drey Unzenmaafse Luft verschluckt waren, und liefs Platz in dem Gefäfse, damit die Feuchtigkeit desto leichter gesammlet werden könnte. Durch diese Vorsicht und durch Erwärmung des Gefäfses sammlete ich zwischen einen halben und dreyviertel Gran Wasser.

Dieser Versuch scheint zwar meiner gegenwärtigen Hypothese nicht günstig zu seyn, da alles Wasser vorher sorgfältig abgeschieden, und beym Prozefs doch eine hinreichende Menge gefunden wurde. Kann man aber nicht, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, dafs das Wasser zur Entstehung der brennbaren Luft nothwendig ist, voraussetzen, dafs der *rothe Präzipitat* in seinem trockensten Zustande Wasser enthalte, eben so gut als der Eisenglühespan, und dafs dies mehrere Grade von Hitze vertrage, ohne davon zu gehen? Der rothe Präzipitat wird auf nassem Wege gemacht, und daher wird das Wasser, das in ihn als Kalk eingeht, ihn verlassen, wenn er wieder hergestellt wird.

Ich mufs ferner bemerken, dafs, nachdem die Lehre von der *Zerfetzung des Waffers* bey Seite gesetzt

Digitized by Google

werden muſs, die Lehre vom *Phlogiſton* (welche zu Folge der neuern Verſuche über das Waſſer faſt allgemein verlaſſen iſt) auf einem viel beſſern Grunde beruhet, indem alle neu entdeckten Thatſachen weit leichter durch Hülfe derſelben erklärt werden können.

Wenn das Waſſer nicht zerſetzt wird, ſo müſſen die Metalle und der Schwefel gewiſs die entzündbare Luft liefern, wenn der Waſſerdunſt in der Glühhitze über ſie wegſtreicht. Sie können alſo keine *einfachen Subſtanzen* ſeyn, wie die antiphlogiſtiſche Parthey von ihnen annimmt. Es muſs alſo auch eben dasjenige, was von ihnen geſchieden worden war, nämlich die entzündbare Luft (oder vielmehr etwas, welches die entzündbare Luft fahren läſst, wenn das Waſſer von ihr genommen wird, und welches wie eine andere Subſtanz, recht gut Phlogiſton genannt werden kann), an andere Subſtanzen wieder übergetragen werden, und ſo zur Bildung der Metalle, des Schwefels, des Phosphorus, und jedes anderen Dinges, wovon man behauptet, daſs es Phlogiſton enthalte, beytragen können. Da dies Phlogiſton ferner, ohne Zweifel, Gewicht hat, ſo entſpricht es vollkommen der Definition einer *Subſtanz*, da es beſtimmte Verwandſchaften beſitzt, durch welche es, ſo gut wie die verſchiedenen Säuren, von einem Körper an den andern gebracht wird.

Wenn es keinen ſolchen eigenen Grundſtoff der Entzündlichkeit giebt, ſo muſs zugegeben werden, daſs die entzündbare Luft aus Schwefel wirklicher Schwefel und Waſſer, die aus Eiſen, wirkliches Eiſen und Waſſer ſey. Und, weil Kupfer und jedes andere Metall in brennbarer Luft aus Eiſen etc.

Digitized by Google

hergeſtellt werden kann, ſo müſsten alle Metalle in der That in einander verwandelt werden können; alle Beſtandtheile jedes einzelnen Metalls müſsten mit jedem andern Metalle ſo verkörpert ſeyn, daſs ſie kein Verſuch entdecken könnte. Das Eiſen alſo, daſs durch Hülfe der brennbaren Luft aus Schwefel hergeſtellt iſt, hätte nach dieſer Hypotheſe die Eigenſchaften des *geſchwefelten Eiſens*, die es ohne Zweifel nicht hat. Eine Hypotheſe, welche dieſemnach mit ſolcher Schwierigkeit verknüpft iſt, kann nicht zugelaſſen werden; da hingegen die vom Phlogiſton auſſerordentlich einfach, und wirklich von ſo allgemeiner Anwendung iſt.

Die Entdeckung, daſs das Waſſer den gröſseſten Gewichtsantheil in der entzündbaren Luft, ſo wie in andern Luftarten, ausmacht, macht den Gebrauch des Wortes, *Phlogiſton*, nicht uneigentlich; denn es muſs noch immer dem *Grundſtoffe* (principle) gegeben werden, welcher in Verbindung mit dem Waſſer entzündbare Luft bildet; ſo wie der Nahme, *ſäureerzeugender Grundſtoff* (oxygenous principle), derjenigen Subſtanz gegeben werden kann, welche in Verbindung mit Waſſer dephlogiſtiſirte Luft macht.

Da in der dephlogiſtiſirten Luft etwas iſt, welches der *allen Säuren gemeinſchaftliche Grundſtoff* (principle of univerſal acidity) zu ſeyn ſcheint; ſo bin ich noch immer geneigt zu glauben, daſs das Phlogiſton der Grundſtoff der Alkalinität (principle of alkalinity) iſt, beſonders da die alkaliniſche Luft in entzündbare verwandelt werden kann.

Bey den bisher erwähnten Verſuchen konnte ich vollſtändiger, als ſonſt, die Quelle meines Ir-

Digitized by Google

thums, dafs die Luftfäure ein nothwendiger Beftandtheil der Mennige und dann fo auch des Braunfteins fey, entdecken. Beyde Subftanzen geben nur dephlogiftifirte Luft und zwar von der reinften Art. Alle fixe Luft, die ich in meinen vorigen Verfuchen erhielt, mufs vom Flintenlaufe hergerührt haben, den ich dazu anwandte; da er nämlich entzündbare Luft für fich liefert, fo wird diefe mit der dephlogiftifirten Luft Luftfäure geben. Obgleich die dephlogiftifirte Luft aus Mennige fo rein war, dafs, bey der Vermifchung mit 2 Maafsen Salpeterluft, diefe 3 Maafse auf $\frac{5}{100}$ eines Maafses gebracht wurden; und die Mennige keine fixe Luft gab, wenn fie felbft in einer irdenen Röhre oder Retorte erhitzt wurde; fo erhielt ich doch, wenn ich Eifenfeil mit derfelben oder mit Braunftein vermengte, mehr oder weniger fixe Luft, und manchmal ganz und gar keine dephlogiftifirte Luft.

7.

Einige Beobachtungen über die Wärme der Brunnen in Jamaica, und über die Temperatur der Erde unter ihrer Oberfläche in verfchiedenen Climaten,

von

Herrn *John Hunter.* (S. 53 — 65.)

Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Temperatur der Atmosphäre und der Oberfläche der Erde unter verfchiedenen Umftänden behauptet der Verfaffer, dafs Thermometerbeobachtungen, die in tiefen Brunnen, die

wenig Waſſer enthalten, angeſtellt ſind, die beſten Mittel wären, um die Temperatur der Erde zu erforſchen. Mehrere hier angeführte Beobachtungen geben die mittlere Temperatur des Innern der Erde in Jamaica 80° Fahrenh., welches auch die mittlere Temperatur des Luftkreiſes daſelbſt iſt. Die Beobachtungen ſind aber nicht in verſchiedenen Jahreszeiten angeſtellt. Der Verfaſſer folgert hieraus; daſs in der Erde keine Quelle für die Hitze anzutreffen iſt, welche vermögend wäre, die Temperatur der Gegend zu afficiren, und welche nicht von der Sonne hergeleitet werden könnte; und daſs die Erde, was ſie auch in den erſten Perioden für Veränderungen ihrer Temperatur erlitten haben mag, jetzt die mittlere Wärme hat, welche die Sonne in verſchiedenen Jahreszeiten und Climaten hervorbringt.)

8.

Verſuche über die örtliche Wärme

von

Herrn *James Six.* (S. 103 — 120.)

(Die hier angeführten Beobachtungen beſtätigen die ſonſtigen des Verfaſſers, in Abſicht der merkwürdigen Erkältung, welche bey hellem Wetter zur Nachtzeit nahe an der Erde ſtatt findet. Ob nämlich gleich die Oberfläche der Erde bey Tage (wenigſtens im Sommer) durch die Sonne erwärmt wird; ſo findet man doch die Luft nahe am Boden kälter als in der gröſsern Höhe, die innerhalb den Gränzen dieſer Beobachtungen, nämlich 220 Fuſs, iſt; manchmal ſchon 2 Grad kälter bey der Höhe von 1 Zoll, als bey 9 Zoll. Dieſe Abkühlung ſcheint eine beſtändige und reguläre Operation der Natur zu ſeyn, die zu allen Jahreszeiten ſtatt findet, aber niemals in einem

einem beträchtlichen Grade, auſſer wenn die Luft ſtille, und der Himmel wolkenfrey iſt. Feuchter Dunſt, wie Thau und Nebel, ſcheinen ſie nicht zu verhindern, ſondern vielmehr zu befördern. In ſehr ſtrenger Kälte, wenn die Luft oft eine groſse Quantität gefrornen Dunſtes abſetzt, ward ſie überhaupt am gröſseſten gefunden.)

9.

Nachricht von den Verſuchen, die Herr John M'Nab zu Albany-Fort an der Hudſonsbay über das Gefrieren der Salpeter- und Vitriolſäure angeſtellt hat

von

Herrn *Henry Cavendiſh.* (S. 166—181.)

(Der V. ſuchte den Gefrierpunkt der Salpeterſäure und Vitriolſäure bey verſchiedenen Graden der Stärke derſelben zu erfahren. Die Grade der Stärke wurden durch das Gewicht des Marmors beſtimmt, welchen 1000 Theile von der Säure aufzulöſen oder zu ſättigen vermögend waren. Da aber dieſe Methode ſich bey der Vitriolſäure nicht anwenden lieſs, wegen des entſtehenden Gypſes, der die weitere Wirkung der Säure auf den noch nicht angegriffnen innern Theil des Marmors verhinderte; ſo wurde die Stärke dieſer Säure durch das Gewicht des Bleyvitriols geſchätzt, der durch den Zuſatz des Bleyzuckers gebildet wurde. Eine Quantität Vitriolöhl, welche hinreichte, 100 Theile Bleyvitriol hervorzubringen, war derjenigen gleich, welche 33 Theile Marmor ſättigen konnte. — Wir begnügen uns hier, nur die Reſultate ſeiner Verſuche anzuführen. Das Zeichen — bedeutet die Grade unter dem Fahrenheitſchen 0, und + die Grade über demſelben:

Digitized by Google

Salpeterſäure.

Stärke.	Gefrierpunkt.
568	— 45
538	— 30
508	— 18
478	— 9
448	— 4
418	— 2
388	— 4
358	— 10
328	— 18
298	— 28

Vitriolſäure.

Stärke.	Gefrierpunkt.
977	+ 1
918	— 26
846	+ 42
758	— 45.

Digitized by Google

III.

Auszüge aus Journalen

phyſikaliſchen Innhalts.

Digitized by Google

Digitized by Google

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS
PAR M. M.
L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE
TOM. XXXIV. 1789. À PARIS. 1789. 4.

I.

Ueber den entzündlichen Grundſtoff, das Verbrennen, und die Luftſäure,

von

Herrn *de la Metherie.*

(Aus dem Diſcours préliminaire. Janv. S. 22 — 40.)

Die groſse Anzahl neuer Verſuche haben die Frage noch nicht entſchieden, welche die Chemiſten über die Lehre vom Phlogiſton oder vom brennbaren Grundſtoff trennt. Man bringt von jeder Seite Erfahrungen bey, aus denen man ganz verſchiedene Erklärungen folgert. Um dieſen Streit genau ins Licht zu ſtellen, kann man ihn, meiner Meynung nach, auf vier verſchiedene Hauptſätze zurückbringen.

Man wuſste ſeit langer Zeit, daſs die Metalle, z. B. das Bley, beym Kalziniren am Gewicht zuneh-

Digitized by Google

men, dafs die Luft zu dieſer Operation nöthig ſey, dafs ſie eingeſogen würde, und dafs ſich bey der Wiederherſtellung, wie z. B. bey der Mennige, Luft entbände. *Jean Rey*, *Boyle*, *Hales* etc. bemerkten dies ſchon. *Hales* ſagt in dem bekannten Werke, *Statique des végétaux. C. VI. exper. CXIX.* „Es iſt entſchieden, dafs die luftartigen und ſulphuriſchen Theile in verſchiedene Körper eindringen, „z. B in die Mennige, welche durch die Wirkung „des Feuers ohngefähr um $\frac{1}{10}$ am Gewicht zunimmt. „Die Röthe, die ſie erhält, zeigt die Wirkung „einer grofsen Menge Schwefel an; denn der „Schwefel wirkt ſehr lebhaft auf das Licht, und „iſt folglich ſehr geſchickt, die ſtärkſten Strahlen „zu reflectiren, welches die rothen Strahlen ſind. „Aber auſſer dem Schwefel *eignet ſich die Mennige „noch eine gute Menge Luft zu, die ſich mit ihr verkörpert, und zur Vermehrung ihres Gewichts beyträgt.* So habe ich gefunden, dafs bey der „Deſtillation von 1922 Gran Bley nur 7 Cubic-„Zoll Luft heraus kamen, anſtatt dafs aus 1922 „Gran Mennige in eben dem Zeitraum 34 Cubic-„Zoll Luft entbunden wurden."

Hales hatte auch bemerkt, dafs während dem Verbrennen des Schwefels, des Phosphorus u. a. Luft verſchluckt wurde, und Säure und Gewichtszunahme entſtünde. „Zwey Gran erhitzter Phos-„phor entzündeten ſich, füllten die Retorte mit „weiſſen Dünſten an, und verſchluckten 3 Cubic-„Zoll Luft. Eben dieſe Menge Phosphors, der „unter einem grofsen Recipienten angezündet wur-„de, verbreitete ſich in einem Raum von 60 Cu-„bic-Zoll, und verſchluckte 28 Cubic-Zoll Luft. „Zwey Gran Phosphor hatten nach dem Verbren-

Digitized by Google

ien um einen Gran am Gewicht zugenommen."
VI. Verſ. LIV.

„Dochte von alter gezupfter Leinwand wur-
„den in geſchmolzenen Schwefel getunkt und ange-
„zündet; die Menge der eingeſogenen Luft betrug
„198 Cubic-Zoll, oder $\frac{1}{10}$ des Ganzen von der Luft,
„die in den Gefäſsen enthalten war."

„Ich machte eben dieſen Verſuch in einem klei-
„nen Gefäſse, welches nur 594 Cubic-Zoll enthielt;
„es wurden hievon 150 verſchluckt, oder $\frac{1}{4}$ des
„Ganzen;" *Verſ. CIII. Hales* hatte alſo hierbey die nehmlichen Reſultate, die wir jetzt noch haben, denen zu folge wir wiſſen, daſs ohngefähr $\frac{1}{4}$ reiner Luft in der atmosphäriſchen Luft enthalten iſt.

Eben dieſer Schriftſteller bemerkte auch ſchon, daſs ein brennendes Licht unter einer Glocke die Luft verſchluckt und darauf verlöſcht; daſs ferner die rückſtändige Luft verdorben ſey und nicht mehr zur Unterhaltung des Verbrennens tauge. „Ich „konnte das Licht in dieſer verdorbenen Luft nicht „wieder mit einem Brennglaſe anzünden." *Verſ. CVI.* Er hat mit mehrern andern Phyſikern ebenfalls die Bemerkung gemacht: daſs bey dem Athemholen Luft eingeſogen werde.

Dieſe Thatſachen wurden von allen Naturforſchern anerkannt. Herr *Lavoiſier* drückt ſich hierüber ſo aus (*Opuſcules Phyſiques et Chymiques* S. 24.): „*Hales* wuſste ſchon, daſs die Luft zur Calcinirung „der Metalle beytrüge, und daſs von ihr zum Theil „die *Gewichtszunahme der Metallkalke* herrühre. — „Er hat ferner bemerkt, daſs der Phosphor oder „vielmehr der Pyrophorus des Homberg das Volu-

Digitized by Google

„men der Luft, worinn man ihn verbrennt, ver-
„mindere. — Er ſchlieſst das 6 Capitel der Statik
„der Gewächſe mit der Behauptung, daſs die at-
„mosphäriſche Luft, welche wir einathmen, in die
„Zuſammenſetzung der mehreſten Körper eingehe,
„daſs ſie ſich darinn in einer feſten Geſtalt befinde,
„und ihrer Elaſtizität, ſo wie der mehreſten Eigen-
„ſchaften, die wir an ihr wahrnehmen, beraubt ſey;
„daſs dieſe Luft gewiſſermaſsen das allgemeine
„Band der Natur, der Kütt der Körper ſey, und
„von ihr die groſse Härte einiger derſelben und
„ein groſser Theil der Schwere anderer herzuleiten
„wäre."

Stahl, dem die Verſuche des *Hales* unbekannt waren, oder der ſie vernachläſſigte, erwähnt gar nichts von der Wirkung der Luft bey den Phänomenen, die ſich ihm bey den Operationen in der Chemie zeigten, und er ſuchte ſie alle durch ſeinen brennbaren Grundſtoff, oder das Phlogiſton zu erklären.

So war der Zuſtand der Wiſſenſchaft, als die Herrn *Venel*, *Black*, *Cavendiſh*, *Prieſtley* etc., die Verſuche des *van Helmont*, *Rey*, *Boyle*, *Hales* wiederhohlten, und zeigten, daſs alle Körper einen groſsen Theil Luft enthielten, und die atmosphäriſche Luft den gröſseſten Einfluſs bey den Wirkungen der Natur habe. Man ſuchte hierauf dieſe neue Lehre mit der Stahliſchen zu vereinigen; und behauptete, daſs bey der Verkalkung der Metalle, beym Verbrennen des Schwefels, des Phosphors, nicht bloſs Entbindung des brennbaren Stoffs, ſondern auch Bindung der Luft ſtatt fände.

Aber Herr *Bayen* (*ſ. Journal der Phyſique, Aprill 1774.*) ſtellte den Kalk des Queckſilbers für

Digitized by Google

ſich allein und ohne Kohlen wieder her; es entband ſich ſehr viel Luft, die Herr *Prieſtley* bald nachher für reine Luft erkannte. Eine Unze rother Präzipitat gab dem Herrn *Bayen*, in mehreren Verſuchen, eine Menge elaſtiſcher Flüſſigkeit, die ohngefähr 100 Unzen Waſſer gleich war, oder 60 C. Zoll betrug. „Dieſe Erfahrungen, ſagt er, S. 288. „können dienen, um uns von unſerm Irthum zu„rück zu bringen. Ich werde nicht mehr die Spra„che der Schüler von *Stahl* führen, welche ge„zwungen ſeyn werden, die Lehre vom Phlogiſton „einzuſchränken, oder zu geſtehen, daſs die Queck„ſilberniederſchläge, von denen ich rede, nicht me„talliſche Kalke ſind, oder, daſs es Kalke giebt, „die ohne Mitwirkung des Phlogiſtons wieder her„geſtellt werden können;" und am Ende ſeiner Abhandlung S. 295, fügt er hinzu: „die Erfahrungen, „die ich gemacht habe, zwingen mich zu ſchlieſ„ſen: daſs in dem Queckſilberkalke das Metall „ſeinen kalkförmigen Zuſtand nicht von dem Ver„luſt des Phlogiſtons, ſondern von der genauen „Verbindung der elaſtiſchen Flüſſigkeit erhalten „habe, deren eigenes Gewicht die Urſache der Ver„mehrung der Schwere iſt, welche man in den Nie„derſchlägen bemerkt, die ich unterſucht habe."

Dieſer berühmte Verſuch iſt es, der, obgleich ſein Urheber nicht erwähnt iſt, den Grund zu der ganzen neuen Lehre gegeben hat. Man hat das, was Herr *Bayen* vom Queckſilber geſagt hat, auf alle Metalle, auf Schwefel, Phosphor und Kohlen, angewandt; „daſs ihr kalkförmiger Zuſtand, „oder ihre Verbrennung, nicht dem Verluſt des „Phlogiſtons zuzuſchreiben wäre, den ſie nicht er„litten hätten ſondern ihrer genauen Verbindung „mit der elaſtiſchen Flüſſigkeit (oder reinen Luft,

Digitized by Google

„von welcher Herr *Prieſtley* gezeigt hat, daſs ſie „allein das Feuer unterhalten kann) von welcher „auch die Urſache der Vermehrung der Schwere „herzuleiten ſey, welche *Hales*, und andere Natur„forſcher, in den metalliſchen Kalken, in dem Rück„ſtande des verbrannten Phosphors oder der Phos„phorſäure bemerkt haben etc." Man könnte alſo dieſe Lehre das Syſtem des Herrn *Bayen* nennen.

Man konnte indeſſen nach dieſer Hypotheſe nicht erklären, woher die brennbare Luft rühre, die man aus einer groſsen Anzahl brennbarer Körper zog; als z. E. aus Eiſen, aus Zink, u. a. m., ſowohl bey der Auflöſung derſelben in den Säuren, als bey dem Glühen in einem Flintenlauf oder andern Gefäſse, oder durch bloſses Waſſer etc. Man nahm ſeine Zuflucht zu einem andern Verſuch.

Herr *Macquer* hatte entzündbare Luft unter einer Schale von Porzellan verbrannt, und viel Waſſer erhalten. Ich wiederholte den nämlichen Verſuch mit einer brennbaren Luft, die aus recht ausgetrocknetem Stahl, welchen ich in einem kleinen Kolben einem heftigen Feuer ausgeſetzt hatte, gezogen war. Ich erhiellt ebenfalls viel Waſſer. (*Journal de Phyſique*, *Januar* 1782. *S. 16*,) und ſchloſs, daſs dieſes Waſſer in der Luft ſelbſt enthalten ſey. Herr *Cavendish* zog eine mir ganz entgegengeſetzte Folgerung daraus. Er glaubte, das erhaltene Waſſer ſey ein Product des Verbrennens der entzündbaren und der reinen Luft, und es ſey überhaupt das Waſſer aus den beyden Luftarten zuſammen geſetzt.

Seitdem nahmen die Anhänger der neuen Lehre dieſe Hypotheſe an, und erklärten aus der Zer-

Digitized by Google

ſetzung des Waſſers den Urſprung jeder brennbaren Luftart, welche man aus den Metallen, aus Kohle etc. erhält; ſie benutzten noch einen Verſuch des Hrn. *Watt*, welcher behauptet hatte, daſs das Waſſer durch Eiſen zerſetzt werden könne. Sie lieſſen zu dem Ende Waſſer durch ein glühendes eiſernes Rohr gehen und die erhaltene entzündbare Luft rührte nach ihrer Meynung von der Zerſetzung des Waſſers her, deſſen reine Luft ſich mit dem Metall verbunden, und es verkalkt habe. — Die entzündbare Luft, die ſich bey der Auflöſung der Metalle in den Säuren entwickelt, entſteht auch nach dieſer Lehre durch die Zerſetzung des Waſſers etc. etc.

Auf die Weiſe diente die Hypotheſe des Herrn *Cavendiſh*, über die Beſtandtheile der Luft, in Verbindung mit den Erfahrungen des Herrn *Bayen*, um eine neue Lehre zu gründen.

Demohngeachtet bleibt immer noch eine ſehr beträchtliche Schwierigkeit; denn obgleich die Metalle, der Schwefel, der Phosphor, die Kohle, bey ihrem Kalziniren und Verbrennen, reine Luft verſchlucken, ſo erklärte dies nicht den Stoff, der die Flamme und die Hitze erzeugt, wenn er nicht in dieſen Subſtanzen befindlich war. Wann ſie alſo gleich ſelbſt keine entzündbare Luft enthalten hätten, ſo könnten ſie einen andern Stoff enthalten, der der Grundſtoff der Entzündlichkeit ſey. Man beantwortete dieſen Einwurf durch eine andere Erfahrung.

Herr *Black* hat ſeit dem Jahr 1757 behauptet, daſs nicht alle Körper gleichviel ſpezifiſche Wärme hätten. Herr *Wilke*, *Watt* u. a. unterſtützten eben dieſe Lehre. Endlich ſtellte Herr *Crawford* ſehr genaue Verſuche an, um die ſpezifiſche Wärme ver-

Digitized by Google

ſchiedener Körper zu beſtimmen. Man gab Tabellen hievon, die ſich in dem Journale 1781 finden. Man ſieht daraus, daſs die reine Luft unter allen Körpern, die man unterſucht hat, die allermehreſte ſpezifiſche Wärme beſitze, die ſich darinn gegen die ſpezifiſche Wärme des Waſſers, wie 87,000: 1,000 verhalte.

Die Vertheidiger der neuen Lehre benutzten dieſe Erfahrungen, und ſagten, daſs die Hitze und die Flamme, welche verſchiedene brennbare Körper geben, nicht von dieſen Körpern herzuleiten ſey, da ſie nur eine ganz kleine Menge ſpezifiſcher Wärme enthielten, ſondern von der reinen Luft herrührten, deren ſpezifiſche Wärme ſo beträchtlich ſey. Ein Körper entzünde ſich nur dann, wenn er ſich mit der reinen Luft verbinde; wenn dieſe Luft aufhöre, in dem luftartigen Zuſtande zu ſeyn, ſo laſſe ſie die groſse Menge Wärme, die ſie enthalte, fahren, welche nun frey werde, und Wärme und Flamme hervorbringe.

Man ſieht alſo, daſs die ganze neue Theorie nur eine aus vier Haupt-Verſuchen gezogene Induction iſt. Sie gründet ſich

1. auf das Einſaugen der Luft beym Verbrennen der Körper, dem Verkalken der Metalle, beym Athemhohlen, u. ſ. w. die *Jean Rey*, *Boyle*, *Hales* bemerkt haben; u. a.
2. auf die Wiederherſtellung der Kalke vom Queckſilber, ohne Zuſatz brennbarer Dinge, und zugleich auf die Entwickelung der Luft dabey, nach den Verſuchen des Herrn *Bayen;*
3. auf die ſpezifiſche Wärme der reinen Luft, nach Herrn *Crawford.*

Digitized by Google

4. Auf die Zusammensetzung des Wassers, nach Herrn *Cavendish*.

Alle andere Versuche, die man zur Begünstigung dieses Systems angeführt hat, beruhen auf diesen vier Hauptgründen Wann also Salpetersäure auf Schwefel gegossen, und bey einem schwachen Feuer destillirt wird, so zersetzt sich die Salpetersäure zum Theil, so wie der Schwefel, und man erhält Vitriolsäure, so wie es *Marte de la faveur* schon vor einem Jahrhundert gezeigt hat. Es ist, sagt man, hier die reine Luft der Salpetersäure, die sich mit dem Schwefel verbindet, und sie in Vitriolsäure verwandelt, während dass der andere Bestandtheil der Salpetersäure, nämlich die Salpeterluft, sich entwickelt u. s. w.

Um unsere Leser in den Stand zu setzen, über diesen grosen Prozess zu entscheiden, so wollen wir ihnen in der nämlichen Ordnung die Gründe vortragen, welche die Vertheydiger der Lehre vom Phlogiston ihren Gegnern entgegensetzen.

I. Die Bindung der reinen Luft, bey der Verbrennung der Metalle des Schwefels, des Phosphors, u. d. gl. schliesst keinesweges einen brennbaren Stoff in den Metallen aus; denn nach der neuen Theorie giebt es einen entzündbaren Stoff, oder brennbare Luft in den Oehlen, in dem Weingeiste u. s. w., wo doch das Verbrennen dieser Substanzen ebenfalls mit dem Verschlucken der reinen Luft begleitet ist. Man giebt auch Kohlenstoff in der Brust der Thiere zu, welcher sich beym Athemhohlen mit der reinen Luft verbinde, und Luftsäure erzeuge u. d. gl. Es ist also bey dieser ersten Frage keine Schwierigkeit; sondern es kommt blos darauf an, zu

Digitized by Google

wiſſen, was bey den verſchiedenen Verſuchen, wobey die reine Luft verſchluckt wird, aus derſelbigen entſteht. Bey dem Verbrennen des Oehls nimmt man an, daſs die brennbare Luft deſſelben mit der reinen Luft in Waſſer verwandelt würde; welches vorausſetzt, daſs das Waſſer aus dieſen beyden Luftarten zuſammengeſetzt ſey. Beym Athemhohlen verbinde ſich dieſelbe reine Luft mit dem Kohlenſtoffe und erzeuge Luftſäure. Eben dieſe reine Luft könnte alſo eben ſo gut dergleichen oder ähnliche Verbindungen bey dem Verbrennen des Schwefels, der Metalle, eingehen u. ſ. w.

II. Die Zuſammenſetzung und Zerſetzung des Waſſers iſt bey weitem nicht durch hinlängliche Beweiſe unterſtützt, um ſie annehmen zu können. Auch iſt ſie es nur durch eine ſehr kleine Anzahl Gelehrter. 1) Die Verbrennung zweyer Luftarten, der brennbaren und reinen Luft, giebt niemals ſo viel Waſſer am Gewicht, daſs es dem der beyden Luftarten gleich wäre; 2) dieſes Waſſer iſt niemals rein.

Herr *Cavendiſh* hat immer bey dieſem Verſuch einen kleinen Antheil Salpeterſäure erhalten. Herr *Prieſtley* hat mir mehrere Unzen Waſſer gezeigt, die er bey der Entzündung der beyden Luftarten in kupfernen Röhren erhalten hatte; dieſes Waſſer war blau, der Zuſatz des Gewächslaugenſalzes ſchlug das Kupfer nieder, und er erhielt durch kryſtalliſiren wahren Salpeter. Herr *le Fevre* erhielt auch Salpeterſäure. Herr *Cavendiſh* ſchreibt dieſe Säure einen Antheil phlogiſtiſirter Luft zu; aber ſie ſcheint mehr von der entzündbaren Luft herzurühren, die ich als einen Grundſtoff dieſer Säure anſehe.

Digitized by Google

Zuletzt bleibt ein beträchtlicher Theil verdorbener oder phlogiſtiſirter Luft übrig.

Man ſieht alſo, daſs die Zuſammenſetzung des Waſſers nicht weniger als bewieſen iſt. —

Die Beweiſe, die man für die Zerſetzung des Waſſers anführt, ſind nicht ſtärker. Man ſagt: „Eiſen, Zink, Kohlen den Waſſer-Dünſten in einem „bis zum Glühen erhizten Gefäſse ausſezt, werden „verbrannt, calcinirt, und es entbindet ſich ſehr „viel brennbare Luft."

Aber dieſe Verſuche ſind nicht ohne Widerſpruch. Wir wiſſen, 1) daſs mehrere Körper von ihrer Verbindung ohne Zwiſchenmittel nicht frey werden. So ſteigen die weſentlichen Oehle bey der Hitze des ſiedenden Waſſers nicht anders über, als durch Hülfe des Spiritus rector. Die Luftſäure mehrerer Stoffe entbindet ſich nicht ganz ohne Hülfe des Waſſers. Es iſt alſo ſehr wahrſcheinlich, daſs es ſich eben ſo mit der brennbaren Luft der *Metalle*, und der Kohle verhalte. Verſchiedene Metalle können einen Theil ihrer Eigenſchaften durch die Verbindung mit andern Subſtanzen, als mit reiner Luft verlieren; ſo wie das Eiſen ſich mit dem Schwefel, Arſenik und Phosphor verbinden kann, damit Schwefel-Arſenik-Phosphor-Kieſse bildet, welche von den Verbindungen ganz verſchieden ſind, die das Eiſen mit der reinen Luft eingeht. Das Eiſen, das in glühenden Gefäſsen den Waſſerdämpfen ausgeſezt war, iſt ganz von dem verſchiedem, was in reiner Luft verbrannte. Das leztere iſt ſchwarz, und wird von Magnet ſtark gezogen; das erſtere iſt viel weniger anziehbar, ſpröde, hat am Umfang zugenommen, und hat kryſtalliniſche Seiten-Flächen.

Digitized by Google

Wann nun endlich auch die Zuſammenſetzung und Zerſetzung des Waſſers feſt ſtünde, ſo könnten ſie doch nicht alle Erſcheinungen erklären. Wenn man Metalle in concentrirter Vitriolſäure auflöſt, ſo erhält man Schwefelſäure und Schwefel, und wenig oder gar keine brennbare Luft. Wenn im Gegentheil die Säure mit Waſſer verdünnt wird, ſo erlangt man viel brennbare Luft, die, wie man ſagt, von der Zerſetzung des Waſſers herrührt. Aber dieſe Hypotheſe kann ſich nicht erhalten. Ich habe gezeigt, daſs im leztern Falle die Säure eben ſo zerſezt wird, wie im erſtern. Ich hatte in zwey Gefäſse zwei gleiche Theile ſchwacher Vitriolſäure gethan, und ſchüttete zu dem einen Eiſenfeile. Nach geſchehener Auflöſung nahm ich zwei gleiche Theile Alkali, und ſättigte die beiden Säuren; ich brauchte faſt die Hälfte weniger, um diejenige Säure zu ſättigen, die das Eiſen aufgelöſst hatte, als zu der andern. Es war ein Theil dieſer Säure zerſezt worden. Und in der That, was könnte hier das Waſſer zerſetzen? Ich habe bewieſen, daſs reines gut gekochtes Waſſer auf keine merkliche Art auf das Eiſen würkt.

Reine und brennbare Luft geben nur bey ihrer Entzündung Waſſer. Indeſſen iſt man, um eine groſse Anzahl Phönomene zu erklären, zu der Behauptung genöthigt, daſs die bloſse Vermiſchung derſelben Waſſer hervorbringe; z. B. wenn man flüchtiges Langenſalz mit dephlogiſtiſirter Salzſäure miſcht. Dieſe Vermuthung iſt alſo nicht auf Thatſachen gegründet.

Wir können alſo aus dieſen, und einer groſsen Anzahl anderer Beweiſe, die wir hier nicht anführen können, ſchlieſsen, 1) daſs es keinesweges bewieſen

ſen iſt, daſs das Waſſer aus reiner und brennbarer Luft zuſammengeſetzt, oder in dieſe beyden Luftarten zerſetzt werden könne; 2) und daſs man, wann dieſes auch ſelbſt bewieſen wäre, doch noch nicht die Erklärung aller dieſer Erſcheinungen daraus herleiten könne.

III. Die dritte Baſis der neuen Lehre iſt die durch Herrn *Crawford* angezeigte ſpezifiſche Wärme der reinen Luft, welche nach dieſem Syſtem die einzige Urſache des Verbrennens iſt.

Das Verbrennen iſt gegenwärtig eines der vorzüglichſten Probleme in der Chemie, und man kann mit recht behaupten, daſs von der Auflöſung deſſelben die vieler andern abhängt. Man kann es aber, meiner Meynung nach, durch die bloſse Entwickelung der ſpezifiſchen Wärme der reinen Luft nicht erklären.

Wenn dieſe ſpezifiſche Wärme der reinen Luft, welche ſie in ihrem luftförmigen Zuſtande enthält, fähig wäre, Flamme und Licht hervor zu bringen, ſo würden wir allemal, wie ich geſagt habe, beydes wahrnehmen, wenn dieſe Luft Verbindungen eingeht, und aufhört, luftförmig zu ſeyn. Dies geſchieht aber nicht; denn bey der Vermiſchung der reinen Luft mit Salpeterluft geſchieht die Einſaugung faſt eben ſo ſchnell, als bey dem Verbrennen dieſer reinen Luft mit entzündbarer. Beym erſtern Verſuch bemerken wir nur eine geringe Wärme, ohne Flamme und ohne Licht, beym zweyten hingegen zeigt ſich Flamme, Licht, und beträchtliche Wärme; ich ſchloſs hieraus, daſs dieſe Flamme und das Licht vielmehr von der entzündbaren als von der reinen Luft herrühre, ohne indeſſen zu läug-

Digitized by Google

nen, dafs die Wärme der reinen Luft nicht etwas dazu beytrage.

Man hat mir eingeworfen, dafs bey der Verbindung der reinen- und Salpeterluft der Wärmeſtoff ſich ſo gleich wieder mit der erzeugten Säure verbinde, und dafs daher weder Licht noch Flamme entſtehe. Der Beweiſs, dafs dieſe Säure viel Wärme enthalte, zeige ſich bey ihrer Wirkung auf die Oele, die Metalle, u. a. Allein die andern Säuren, z. B. Vitriolſäure, wenn ſie mit dieſen Subſtanzen vermiſcht werden, bringen eine ähnliche Wärme hervor, und bey dem Verbrennen des Schwefels zeigt ſich Wärme und Licht. Dieſe Antwort iſt alſo unzureichend.

Die ganze Erklärung, welche die neue Lehre vom Verbrennen giebt, iſt auf die Erfahrung des Herrn *Crawford* gegründet, der eine ſo groſse Menge ſpezifiſcher Wärme in der reinen Luft gefunden hat. Aber ich habe vor geraumer Zeit gezeigt *), dafs die groſse Leichtigkeit der brennbaren Luft beweiſe, dafs ſie eine viel gröſsere Menge Feuer- und Licht-Materie enthalte, als jede andere Luftart. Herr *Crawford* ſtimmt in der neuen Auflage ſeines Werks damit überein. Er beſtimmt die Wärme der reinen Luft 4,7490, der entzündbaren 21,4000, des Waſſers 1,0000. Ich geſtehe, dafs ich bey der Wiederholung der Verſuche des Herrn *Crawford* mit ſehr empfindlichen Wärmemeſſern niemals Reſultate erhalten habe, mit denen ich hätte können zufrieden ſeyn. Ohne alſo ſeine Verſuche zu läugnen, halte ich mich bloſs an meine erſtern Bemerkungen.

*) Eſſai ſur l'air. 1786.

Digitized by Google

Ich wüfste daher nicht, wie man es zugeben könne, wenn man behauptet: „dafs, wenn es auch „bewiefen wäre, dafs alle verbrennliche Körper ent„zündbare Luft enthielten, fie doch nur durch den „in der reinen Luft enthaltenen Wärmeftoff brenn„ten." Denn, wenn die entzündbare Luft mehr Licht und Wärmematerie enthält, als die reine Luft, fo mufs auch das Licht, dafs bey ihrem Verbrennen entfteht, hauptfächlich von ihr herrühren; und wenn diefs ift, fo ift es höchft wahrfcheinlich, dafs es eben fo bey allen verbrennlichen Körpern fey, und dafs fie alle brennbare Luft enthalten.

Ich weifs nicht, ob alle die Vorftellungen, die man über die fpezififche Wärme der Körper in Beziehung auf das Verbrennen hat, gegründet find; denn die durch den höchften Grad der Wärme in den luftförmigen Zuftand gebrachten Flüffigkeiten geben bey ihrer Verdichtung keine Flamme. Das Waffer z. B., welches durch erhitzte Röhren geht, oder auf erhitzte Körper gegoffen wird, und beym Durchgang durch andere in kaltes Waffer getauchte Röhren fogleich wieder verdichtet wird, giebt weder Licht, noch Flamme, ob es gleich eine grofse Erhitzung zu Wege bringt. Diefs fo erhitzte und in den luftförmigen Zuftand gebrachte Waffer mufs mehr Wärme enthalten, als die reine Luft. Es kann alfo keinesweges die fpezififche Wärme der reinen Luft feyn, welche die Flamme hervorbringt, indem fie aufhört, luftförmig zu feyn. Endlich bringt die reine Luft auch im concreten Zuftande mit verbrennlichen Körpern vereinigt, wie beym Verpuffen des Salpeterfalmiaks, des knallenden Gold- und Silberkalks, ebenfalls eine lebhafte Entzündung zu Wege.

Digitized by Google

Wir wiſſen noch nicht, woraus die Flamme beſtehe; ich würde aber eher vorausſetzen, daſs ſie von der Entwickelung des Stoffes des Feuers oder des Lichtes, der mit irgend einer Materie vereiniget iſt, herrühre. Es iſt bekannt, daſs angefeuchteter gebrannter Kalk in der Dunkelheit Licht giebt, ohne daſs eine Abſorption der Luft ſtatt findet, oder daſs man dabey irgend eine Zerſetzung des Waſſers behaupten könne; und doch iſt die ſpezifiſche Wärme des Kalks, nach den Tabellen, ohngefähr $\frac{1}{5}$ ſo groſs als die des Waſſers. Dies Licht kann nicht vom Waſſer herrühren, das niemals leuchtend iſt.

Ich würde alſo lieber glauben, daſs die entzündbare Luft, eben ſo wie der gebrannte Kalk, eine ſehr groſse Menge gebundener Feuermaterie enthält, die ſich entwickelt, wenn ſie ihren luftigen Zuſtand bey der Verbindung mit reiner Luft verliert. —

Es ſey aber nun die entzündbare Luft, oder jede andere Subſtanz, welche in den verbrennlichen Körpern enthalten iſt, was ſie wolle, ſo kann man doch nicht leugnen, daſs ſie dergleichen enthalten. Dieſe Subſtanz kann ſich nicht gehörig entwickeln, als nur durch den Beytritt der reinen Luft; denn man kann die Kohle, die Metalle etc. dem heftigſten Feuer ausſetzen, ohne daſs ſie verbrennen. So bald aber die reine Luft Zugang hat, ſo vereiniget ſich jener entzündbare Stoff damit; der Wärmeſtoff wird entbunden, und es entſteht Flamme, Licht und Wärme. Man nennt dies nach dem gemeinen Sprachgebrauch das *Verbrennen der Körper.*

Darf man aber wohl dem Worte *Verbrennen* eine ſo weite Bedeutung beylegen, als Herr *Are-*

Digitized by Google

jula (Journal de Phyſ. Octob. 1788.) vorſchlägt; und z. B. die Vereinigung der reinen Luft mit Salpeterluft, oder bey der Function des Athemhohlens etc. auch *Verbrennung* nennen? Dies würde in der That jenes Wort viel zu ſehr von ſeinem hergebrachten Gebrauche entfernen. Alle Verbindungen der reinen Luft dürfen alſo keinesweges als Arten des *Verbrennens* angeſehen werden; z. B. wenn eine Kohle nach dem Ablöſchen in Queckſilber und gehörigen Erkalten in reine Luft gebracht eine ſehr groſse Menge davon verſchluckt, ohne daſs irgend dabey eine wirkliche Verbrennung ſtatt fände u. ſ. w.

IV. Es bleibt alſo der wichtige Verſuch des Herrn *Bayen* übrig *): die Wiederherſtellung des Queckſilberkalkes ohne Zuſatz von verbrennlichen Subſtanzen, und die Entwickelung der reinen Luft dabey.

Die Vertheydiger des Phlogiſtons leugnen die Stärke dieſer Erfahrung nicht, und ich geſtehe, daſs ſie die einzige iſt, welche eine wirkliche Schwierigkeit macht. Indeſſen glaube ich doch, daſs man darauf antworten könne. Die Einſaugung der reinen Luft bey dem Kalziniren der Metalle beweiſt hier nicht mehr, als bey andern Arten des Verbrennens, weil die eingeſogene Luft ſich auf irgend

*) Von dieſem Verſuche, auf welchen hauptſächlich die Theorie der Antiphlogiſtiker gebauet iſt, werde ich in der Folge zeigen, daſs er — falſch ſey, wenn von ganz friſchem, oder vorher in offenen Gefäſsen geglühetem Queckſilberkalk die Rede iſt — wohl aber zutreffe, wenn der Präzipitat die Feuchtigkeit aus der Luft eingeſogen hat. — So bedarf es denn der gekünſtelten Lehre nicht, die Herr *de la Metherie* anbringt, um das Stahliſche Phlogiſton zu retten. G.

Digitized by Google

eine Art mit dem Metallkalk verbindet, und hernach bey der Wiederherſtellung wieder heraustritt, nachdem die Verbindung, die ſie eingegangen iſt, wieder aufgehoben wird.

Die gröſseſte Anzahl der Vertheydiger dieſer Lehre behaupten, daſs bey dieſer Operation die reine Luft durch die Verbindung mit Phlogiſton in Luftſäure verwandelt, und dieſe bey der Wiederherſtellung des Metalles wieder zerſetzt werde. Sie gebe dem Metallkalke das Phlogiſton wieder, und die reine Luft entwickele ſich wieder aus ihr.

Man fühlt, daſs dieſe Erklärung alles beantwortet. Das brennbare Weſen iſt in der Operation nicht verlohren gegangen; ſondern indem es das Metall verläſst, verbindet es ſich mit der reinen Luft, und erzeugt Luftſäure. Das Gewicht des Metalls und der eingeſogenen reinen Luft muſs ſich alſo ganz in dem Metallkalke finden. Eben ſo muſs man bey der Wiederherſtellung dieſes Kalks alle reine Luft, welche verſchluckt geweſen war, wieder erhalten, und das vorige Gewicht des Metalls wieder haben.

Umſonſt würde man einwenden, „daſs man „bey der Wiederherſtellung der reinſten metalli„ſchen Kalke keine Luftſäure erhalten könne. „Z. B. Wenn man guten *rothen Präzipitat* deſtillirt, „ſo erhält man im Anfang der Operation eine ſehr „geringe Menge Luftſäure, die von zufälligen Ur„ſachen herrührt; wenn man aber die Gefäſse „verwechſelt, ſo erhält man in der Folge nichts, „als ſehr reine Luft.“ Aber dies muſs ja aus jenen Grundſätzen folgen, weil das Metall nicht wieder hergeſtellt werden kann, bis die Luftſäure, die dem

Digitized by Google

Kalke anhängt, zerfetzt wird, diefem das Phlogifton wieder giebt, und in der Geftalt der reinen Luft übergeht. Ich denke nicht, dafs unfere Gegner etwas Gründliches gegen diefe Erklärung einwenden können *).

Sie werden vielleicht einwenden, dafs die Luft in den Metallkalke nicht als fixe, fondern als reine Luft enthalten ift. Allein fie können es auf keine entfcheidende Art beweifen; wir fehen fie zwar wirklich, fich als reine Luft verbinden, und als reine Luft heraustreten; demohngeachtet folgt daraus keinesweges, dafs fie als reine Luft darinn fey. Man läfst ja auch das Waffer bey fehr vielen Gelegenheiten zerfetzt werden; man wird alfo nicht leugnen können, dafs dies eben fo oft bey der Luftfäure gefchehen könne.

Nichts deftoweniger glaube ich nicht, dafs die Luftfäure eine Verbindung der reinen Luft und des Phlogiftons fey, und diefe Meynung, ob fie gleich von fehr vielen Vertheydigern diefes Grundftoffs angenommen wird, fcheint mir den Phänomenen, welche die Metallkalke zeigen, nicht zu entfprechen. —

Eine der vorzüglichften Eigenfchaften der Metallkalke ift ihre Aezbarkeit. Der Arfenickkalk ift eines der heftigften Gifte, und alle andere find mehr

*) Ich denke allerdings, dafs fich fehr viel Gründliches gegen diefe Erklärung einwenden lieffe, weil es blofse Vorausfetzung und offenbar falfch ift, dafs aus reiner Luft fixe Luft werde. Aehnliche inconfequente Vertheidigungen haben bisher der Sache des Phlogiftons eben am mehreften gefchadet.

G.

oder weniger äzbar. Es iſt ſonſt ſchon bekannt, daſs alle Kalke eben ſo auf die reine Luft wirken, als der gemeine Kalk, Z. B. friſche Mennige giebt bey der Deſtillation keine Luftſäure; wenn man ſie aber der Luft ausſetzt, und hernach wieder deſtillirt, ſo wird man Luftſäure daraus erhalten. Die metalliſchen Kalke zerſetzen den Salmiak beym Zuſammentreiben damit, wie der ungelöſchte Kalk. — — — Alle dieſe Thatſachen, und eine groſse Anzahl anderer mehr, machen es mir glaublich, daſs die metalliſchen Kalke denſelbigen Stoff, al dieſer nämlich eine gebundene Feuermaterie enthalten, wie es die mehreſten ältern Cheemiſten behauptet haben, und welche man mit *Lemery* Feuermaterie, nach *Meyer* Cauſticum, nach *Scheele* Wärmeſtoff, nennen könnte u. ſ. w. Ich glaube alſo, daſs das Metall bey ſeiner Verkalkung ſeinen brennbaren Stoff verliehrt und ſich mit dem Feuerweſen verbindet, und mehr oder weniger reine Luft aufnimmt.

„Aber, ſagt man, was wird denn aus der „brennbaren Luft des Metalls bey der Verkalkung? „Wir können die Kalke des Goldes und Silbers, des „Queckſilbers und der Platina, allein und ohne Zu„ſatz wieder herſtellen werden, und wie kann ſich „zu gleicher Zeit reine Luft entbinden? Das Me„tall erlangt beym Kalziniren eine Zunahme des „Gewichts, welche der verſchluckten Luft gleich „iſt; und nach der Wiederherſtellung trift man „eben dieſe Quantität reiner Luft wieder an."

Ich antworte: 1) Man hat bey dieſen Verſuchen niemals die Genauigkeit beobachtet, welche man angiebt; denn man bedient ſich nur metalliſcher Kalke, hauptſächlich des Queckſilberkalkes,

der durch Hülfe der Säuren gemacht ist. Nun ist bewiesen, dass bey der Auflösung aller Metalle, immer ein kleiner Antheil Metalle verflüchtiget wird. (*erster Verlust.*) Ein anderer Theil bleibt in dem Ausfüssungswasser, im Filtrirwerkzeuge, u. s. w. (*zweyter Verlust.*) Man kann weder von einer vollkommnen Austrocknung versichert seyn, (*dritte Quelle des Irthums;*) noch von dem Antheil der zersetzten Säure: (*vierte Quelle des Irthums.*) Endlich, eine fünfte Quelle der Unrichtigkeit ist, dass bey der Wiederherstellung Metalltheilchen mit der Luft übergehen, und ein Theil des Kalks in den Hals des Gefäses sublimirt wird.

2) Alle Metallkalke werden nicht durch den Verlust der reinen Luft wieder hergestellt. Der Braunsteinkalk für sich allein destillirt, giebt viel reine Luft, und wird nicht wieder hergestellt; es kann nur durch Hülfe der Kohle geschehen.

3) Alle diese Kalke, so wie die des Goldes, Silbers, Quecksilbers, der Platina, werden niemals ohne Hülfe der Wärme oder des Lichts wieder hergestellt; daher schliesse ich, dass dieses Licht, oder diese Wärme, sich mit einem Theil reiner Luft verbindet und die zu dieser Wiederherstellung nöthige entzündbare Luft erzeuget.

Eine grosse Anzahl Versuche scheint mir diese Erzeugung der entzündbaren Luft, aus der Verbindung des Lichts mit der reinen Luft, zu beweisen. Salpetersäure dem Licht oder der Wärme, in halbgefüllten, und hermetisch verschlossnen Gefäsen, ausgesetzt, wird röthlich; *Scheele* hat bewiesen, dass in diesem Falle ein kleiner Antheil reiner Luft entzündbar wird: diese Luft kann hier nicht entwei-

Digitized by Google

chen; sie verbindet sich also, meiner Meynung nach, mit einem Theil dieser Licht- oder Wärmematerie, und erzeugt entzündbare Luft, die mit der Salpetersäure vereinigt, sie in dem rauchenden Zustand versetzt. Der weisse Silberkalk wird am Tageslichte schwarz, eben so, wann er der entzündbaren Luft ausgesetzt ist. Nun giebt dieser Kalk an dem Lichte auch eine Quantität reiner Luft; es ist also wahrscheinlich, dass diese sich mit dem Licht verbindet, und entzündbare Luft erzeuget. Herr *Priestley* hat in Röhren, die zur Hälfte mit Luft gefüllt waren, Schweel- und Phosphorsäure durch eine Erhitzung von mehrern Tagen in Schwefel und Phosphor verwandelt gefunden. Entzündbare Luft wird täglich bey Pflanzen und Thieren erzeugt. Endlich, entzündbare Luft, die ich in verschlossnen Gefäsen lange mit Wasser gesperrt hatte, wurde beträchtlich vermindert, verlohr ihre Brennbarkeit, und näherte sich der reinen Luft so sehr, dass sie die Verbrennung unterhalten konnte.

Man kann also nicht läugnen, 1) dass die entzündbare Luft einen Antheil reiner Luft enthalte; 2) dass diese Luft mit einem andern Grundstoff verbunden sey, der fein genug ist, um durch die Gefäse zu dringen; 3) endlich die Eigenschaften dieser Luft, Flamme und Licht zu geben, ihre Leichtigkeit u. s. w. beweisen, dass sie wirklich die Feuer oder Lichtmaterie enthält.

Auch finden sich diese Stoffe bey der Wiederherstellung der Metallkalke wieder; sie liefern reine Luft, die sich sogleich mit der Feuer oder Lichtmaterie verbindet. Mehrere andere Thatsachen bekräftigen diese Hypothese. Die Wismuth-

Digitized by Google

kalke geben eben die Erſcheinungen, als der Silberkalk, wovon wir geredet haben. Wenn man die ſalpeterſauren Auflöſungen des Silbers und des Queckſilbers u. m. durch Kalk oder feuerbeſtändige und äzende flüchtige Alkalien niederſchlägt, ſo erhält man noch ſchwärzlichere Niederſchläge. Das Licht, die Wärme, der Kalk, bringen alſo hier die nämliche Wirkung hervor als die entzündbare Luft. Iſt es alſo nicht wahrſcheinlich, daſs dieſes Licht, dieſe Wärme, ſich mit einem Antheil reiner Luft, (die ſich immer bey dieſen Verſuchen entwickelt,) verbindet, und brennbare Luft, oder wenigſtens den Stoff erzeugt, der in dem Kalke oder dem ätzenden Alkali enthalten iſt, und der ſich ſehr der Natur der brennbaren Luft nähert.

Wenn man die Gold- Silber- Queckſilberkalke einem beträchtlichern Feuer ausſetzt, ſo erzeugt ſich eine viel gröſsere Menge entzündbarer Luft, und ſie werden vollkommen wieder hergeſtellt. Aber zu gleicher Zeit entwickelt ſich die reine Luft, die nicht zur Wiederherſtellung, oder zur Erzeugung der brennbaren Luft, verwendet iſt, als ſolche. Deswegen können alle ſogenannten *edlen* Metalle durchs Feuer nicht verkalkt werden, weil ſie gleich wieder hergeſtellt werden, ſo bald ſie ſich verkalken; und man kann das Queckſilber bey der Zubereitung des rothen Präzipitats nur bey einem Grad der Wärme kalciniren, der zu ſchwach iſt, um es wiederherſtellen zu können.

Der Metallkalk dient hier zur Baſis bey der Verbindung der reinen Luft und des Lichts, um brennbare Luft zu erzeugen, ſo wie die Kalkerde in den Salpeterwänden die nothwendige Baſis zur Bildung der Salpeter- und Küchenſalzſäure iſt.

Digitized by Google

Man hat behauptet, dafs, wenn die durch ätzbares flüchtiges Alkali niedergeschlagenen Metallkalke zum Theil wieder hergestellt sind, dieſs von der Zersetzung des Alkali herrühre; die brennbare Luft desſelben verbinde sich mit der reinen Luft, die in dem Kalke enthalten sey, und erzeuge Wasser, während das Metall seine vorige Eigenschaften wieder annehme, und der andere Stoff des Laugensalzes, die phlogistisirte Luft, sich entwickele.

Ich antworte hierauf: es ist deutlich bewiesen, dafs diese Erklärung durchaus nur eine Hypothese sey, wie es die folgenden Versuche beweisen. 1) Ich schlug eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure durch ätzendes flüchtiges Alkali im pneumatisch-chemischen Apparat nieder. Es entband sich keine phlogistisirte Luft. Eben dies geschahe bey einer Eisen-Auflösung. 2) Die Ausſüſsungslaugen der Niederschläge lieferten Ammoniacal-Salpeter. 3) Die feuerbeständigen ätzenden Alkalien, und das Kalkwasser, bringen beynahe die nämliche Wirkung hervor, als das flüchtige Alkali. Herr *d'Arcet* hat gezeigt, dafs, wenn man Eisenvitriol durch feuerbeständiges ätzendes Alkali präzipitirt, man einen schwärzlichen und attractorischen Niederschlag erhält, eben so, als wenn man ätzendes flüchtiges Alkali dazu anwendet. Es ist also nicht die entzündbare Luft, die man weder in dem ungelöschten Kalke, noch in dem ätzenden fixen Alkali antrift, die diese Wirkungen hervorbringt, sondern der eigenthümliche Grundstoff der sich im Kalke befindet.

Man wird noch fragen, was nach meiner Behauptung bey der Verkalkung der Metalle aus der entzündbaren Luft wird, die ich dabey zulasse.

Digitized by Google

Wenn ich von bekannten Thatſachen ausgehe, ſo würde ich ſagen: daſs dieſe entzündbare und ein Theil reiner Luft zuſammen verbrennen, und ihr Waſſer fahren laſſen; daſs dieſs Waſſer entweder ſich verflüchtige oder ſich mit dem andern Theile reiner Luft verbinde, der mit dem Kalk in Vereinigung geht. Unſere Gegner ſind verbunden, dieſe Verbindung des Waſſers mit dem Metallkalke zuzugeben; denn ſie geſtehen ein, daſs die reine Luft ſtets eine groſse Quantität Waſſer enthält. Da ſie nun behaupten, genau das nämliche Gewicht wieder zu finden, ſo müſſen ſie auch zugeben, daſs dieſes Waſſer in dem Metallkalke zurückgeblieben ſey.

Wann ich übrigens ſelbſt zugeben wollte, daſs die entzündbare Luft nicht von Natur in den Metallen ſich befände, weil das Waſſer dieſer Luft weſentlich zu ſeyn ſcheint, und in dieſen Subſtanzen vielleicht kein Waſſer enthalten iſt; ſondern daſs ſich nur der Stoff darinn finde, der mit dem Waſſer verbunden dieſe Luft erzeuget; ſo würde man nicht weniger verbunden ſeyn zu glauben, daſs dieſer Stoff nicht die Wärmematerie ſeyn kann. Denn das in Dämpfe verwandelte Waſſer iſt mit dem Wärmeſtoff verbundenes Waſſer, und erzeugt indeſſen doch keine brennbare Luft. Mit einem Wort, jede entzündbare Luft enthält reine Luft, weil, wenn ſie durch ihren Aufenthalt überm Waſſer zerſetzt wird, immer etwas reine Luft zurück bleibt. Dieſe reine Luft iſt die Baſis der entzündbaren Luft, und darinn mit einer andern Subſtanz verbunden, die ihr die Leichtigkeit, die Entzündbarkeit u. ſ. w. giebt, und folglich nichts anders als die Feuermaterie unter irgend einer Geſtalt ſeyn kann.

Digitized by Google

Aber dieſe Subſtanz, die mit der reinen Luft verbunden entzündbare Luft erzeuget, ſey welche ſie wolle, ſo ſcheint ſie mir nicht mit derjenigen einerley zu ſeyn, welche mit der reinen Luft vereinigt fixe Luft oder Luftſäure bildet: und hierinn eben unterſcheidet ſich meine Vorſtellungsart von der, welche andere Vertheydiger des brennbaren Stoffs haben.

Luftſäure.

„Man kann, ſagt man, es als bewieſen anſehen, daſs die fixe Luft eine Zuſammenſetzung der „Kohle und der reinen Luft ſey, weil man beym „Verbrennen der Kohle in reiner Luft beynahe die „nämliche Quantität fixer Luft am Gewicht erhält, „als die verbrannte Kohle und die eingeſogene „reine Luft betragen haben."

Ich glaube im Gegentheil, daſs die gröſste Wahrſcheinlichkeit iſt: 1) daſs die Kohle nicht als Kohle in die Luftſäure eingehe; 2) daſs eben dieſe fixe Luft keinesweges reine Luft mit Phlogiſton verbunden ſey. Dies ſcheinen mir die folgenden Thatſachen zu beweiſen.

1. Ich löſchte eine glühende Kohle in Queckſilber, und brachte ſie, da die Wärme noch auf 50 Grad war, unter eine Klocke voll reiner Luft. Es wurde eine groſse Quantität von dieſer verſchluckt. Nunmehro brachte ich ſie unter eine mit Kalkwaſſer gefüllte Klocke; ein Theil dieſer eingeſogenen Luft entwickelte ſich und trübte das Waſſer nicht. Es wurde alſo hiebey keine fixe Luft erzeugt. Die Kohle verwandelt alſo bey einer Wärme von mehr

Digitized by Google

als 50 Grad die reine Luft nicht in fixe Luft. Sie bringt nur diese Wirkung beym Verbrennen hervor.

2. Reine Luft und entzündbare Luft, die zusammen in einer Retorte lange in einem Wasserbade von 50 Grad Wärme gehalten wurden, gaben ganz und gar keine fixe Luft.

3. Diese beyden Luftarten geben nur wenig, oft gar keine, fixe Luft bey ihrem Verbrennen, sondern immer Salpetersäure.

4. Die reine Luft wird bey einer Wärme von 32 Grad durch Athemhohlen in fixe Luft verwandelt *).

Es existirt also in der Brust der Thiere ein Stoff, der bey einer Wärme von 32 Grad die reine Luft in fixe Luft verwandelt. Dieser Stoff kann also weder die Kohle, noch entzündbare Luft, noch

*) Die reine Luft wird hier beym Athemhohlen keinesweges in fixe Luft verwandelt, sondern in phlogistisirte; und die ausgehauchte fixe ist aus dem Blute geschieden. Die letztere wird dann in phlogistischen Prozessen erhalten, wenn sie in den Körpern präexistirte; wird nie erzeugt, ist eine elementarische Säure. Sie ist aber in den Körpern nicht als Luft; (denn verkörperte Luft ist das absurdeste Ding, das je geglaubt worden ist); sondern sie wird erst luftförmig durch Aufnahme des Wärmestoffs. Dies glaube ich durch die entscheidensten Thatsachen erwiesen zu haben. — Es ist einmal jetzt wieder die Metamorphosensucht, die sich aber gewiss auch bald durch eine nützliche Crise endigen wird. Schade nur, dass man denn am Ende so viel Zeit darauf hat verwenden müssen, sich in den so sehr durchkreuzenden Erklärungen nur orientiren zu können.

G.

Digitized by Google

das Phlogiſton ſeyn, welches alle Vertheydiger des Phlogiſtons in der Kohle annehmen. Dieſer Stoff ſcheint auch keinesweges in der entzündbaren Luft zu ſeyn; ſondern er findet ſich in der Kohle gebunden.

Ich behaupte alſo: 1) daſs, beym Verbrennen der Kohle in reiner Luft, dieſe nicht ganz in fixe Luft verwandelt wird. Ich habe gezeigt, daſs immer ein Theil phlogiſtiſirter oder unreiner Luft zurück bleibt. Unſere Gegner haben die letztere nicht bemerkt, weil ſie die zurück gebliebene Luft nicht durchs Eudiometer prüften. Ueberdem wenden ſie bey dem Verſuche mit dem Eudiometer, nur zwey Theile Salpeterluft gegen einen Theil reiner Luft an, welches durchaus nicht hinreichend und Urſache iſt, daſs alle Berechnungen über die reine Luft und Salpeterluft, die ſie gemacht haben, falſch ſind. Ich habe bewieſen, daſs man wenigſtens drey Theile Salpeterluft gegen einen Theil reiner Luft ſetzen müſste. 2) In dem Augenblick des Verbrennens der Kohle in der reinen Luft wird die Klocke mit einem Dampf angefüllt, der die Gegenwart des Waſſers anzeigt. 3) Man kann die Kohle nicht eine einfache Subſtanz nennen; ſie iſt iſt aus verſchiedenen feuerbeſtändigen Grundſtoffen, aus Erde, Laugenſalz, Eiſen, Braunſtein u. ſ. w. zuſammen geſetzt, die mit Waſſer, entzündbarer Luft, fixer Luft, phlogiſtiſirter Luft, und dem Stoff verbunden ſind, der ſich in der Bruſt der Thiere findet. Wenn man die Kohle verbrennt, ſo bleiben die verſchiedenen fixen Grundſtoffe als Aſche zurück. Das Waſſer wird mit den Luftarten verflüchtiget, die fixe und phlogiſtiſirte oder unreine Luft entwickeln ſich mit der entzündbaren Luft. Die letztere und ein Theil reiner Luft verbrennen zuſam-

Digitized by Google

zusammen, und lassen ihr Wasser fahren, welches zu jenem dicken Dampfe beyträgt, den man während des Verbrennens gewahr wird. Der Rückstand des Verbrennens dieser beyden Luftarten giebt einen Theil unreiner oder phlogistisirter Luft. Endlich, der zurückgebliebene Theil reiner Luft, in dem er sich mit eben dem Grundstoff, der sich in der Brust der Thiere findet, verbindet, erzeugt einen andern Theil fixer Luft. Dieser letzte Stoff ist in der Kohle mit den Luftarten, dem Wasser, und den andern Bestandtheilen, welche sich darinn befinden, verbunden; vielleicht ist er auf eine Art combinirt, die ihn verhindert, seine Eigenschaften zu äussern, und im gewöhnlichen Zustande der Kohle die reine Luft in fixe Luft zu verwandeln. Er kann diese Wirkung nicht eher hervorbringen als bis er entbunden und frey ist.

Man wird vielleicht einwenden, dass dieser Stoff, von dem ich behaupte, dass er derselbige sey, der sich in der Brust der Thiere befindet, eben der *reine Kohlenstoff* (*Carbone*) sey, weil ich eingestehe, dass er mit reiner Luft verbunden sie in fixe Luft verwandele, und dass die angezeigte Schwierigkeit, dass nämlich die Kohle bey einer Wärme von 32 Grad die reine Luft nicht in Luftsäure verändere, wie es der Stoff thut, der in der Brust der Thiere ist, ebenfalls auch in meinem System statt finde. Man könnte noch hinzufügen, dass der reine Kohlenstoff immer mit andern Stoffen verbunden sey, und nur dann *seine Eigenschaften* äussern könne, wenn er *frey* sey.

Wenn man solche Geständnisse ablegt, wie ich nicht zweifle, dass man verbunden seyn wird, zu thun, so würden wir bald einig seyn: dann würde

man genöthigt seyn, einzugestehen: 1) dass die Kohle nicht ein einfaches Wesen sey; 2) dass sie, als Kohle, niemals dieser reine Kohlenstoff sey, wovon man redet; sondern dass dieser nur einen von den feinern Bestandtheilen der Kohle ausmache. Dann würden wir begreifen, wie sich dieser feine Stoff in dem Blute finden, und durch die Häute in den Bronchiis dringen könnte, um sich mit der reinen Luft in den Aesten der Luftröhren zu verbinden: welches durchaus nicht von der Kohle in der Gestalt der Kohle angenommen werden kann. Aber was ist denn die Natur dieses feinen Stoffs?

Man nenne ihn, wie man will, *Grundstoff der Wärme, der Aetzbarkeit Kohlenstoff u. s. w.*, es ist derjenige, der sich in dem Blute und der ganzen thierischen Oekonomie befindet, so wie in dem gebrannten Kalke, und in den metallischen Erden. Wenn diese Substanzen der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, so findet man sie in kurzer Zeit mit der fixen Luft verbunden obgleich keine merkliche Quantität davon in der atmosphärischen Luft enthalten ist; dies macht es mir glaublich, dass die Luftsäure ein neues Produkt ist.

Man hat mir eingewendet, dass in der atmosphärischen Luft eine beträchtliche Quantität fixer Luft z. B. $\frac{1}{40}$ enthalten seyn könne, ohne das Kalkwasser zu trüben. Ich wiederhohlte daher den Versuch, und ich kann versichern, dass, da ich $\frac{1}{50}$ fixe Luft zu einer Luftmasse im Queckssilberapparate mischte, und sie in Kalkwasser leitete, dies sogleich getrübt wurde. Allein die folgende Schwierigkeit macht noch mehr zu schaffen.

Digitized by Google

„Wenn der ungelöſchte Kalk, ſagt man, oder „die metalliſchen Kalke bey ihrer Verbindung mit „der reinen Luft, ſie in fixe Luft verwandelen, ſo „müſste man auch, wenn man reine Luft unter „einer Klocke mit dieſen Kalken verſchlieſst, ſie „ganz in fixe Luft oder Luftſäure verwandeln kön„nen, was aber nicht ſtatt findet."

Gegen dieſen Verſuch erwiedere ich: „die „mit atmosphäriſcher Luft vermiſchte Luftſäure „wird wegen ſehr vielen Urſachen darinn allmäh„lich zerſetzt; dieſe zum Theil zerſetzte Luft hat „zwar nicht mehr ihre vorigen Eigenſchaften, ent„hält aber doch noch einen Antheil von dem Stoff „mit dem ſie verbunden war; ſie kann nun noch „einen Antheil dieſes Stoffs aus dem Kalke auf„nehmen, der hinreichend iſt, dieſer fixen Luft „alle ihre vorigen Eigenſchaften wieder zu geben; „da hingegen die reine Luft keine hinreichende „Menge dieſes Stoffs aus dem Kalke erhalten kann, „um in den Zuſtand der Luftſäure zu kommen."

Aber welcher Grundſtoff es auch ſeyn mag, der, mit der reinen Luft verbunden, die fixe Luft erzeuget, ſo iſt es doch gewiſs: 1) daſs er ſich in der Bruſt der Thiere findet; 2) daſs er bey einer Wärme von 32 Grad die reine Luft in fixe Luft verwandelt; 3) daſs er folglich nicht die Kohle in Subſtanz ſeyn kann; 4) daſs dieſer Stoff nicht in der entzündbaren Luft enthalten iſt.

Es iſt alſo in der entzündbaren Luft eine Subſtanz, die verſchieden iſt 1) von der Kohle; 2) von dem Stoff, der in der Bruſt der Thiere die reine Luft in fixe Luft verwandelt; 3) dieſe Subſtanz iſt ſehr fein, und kann durch die Gefäſse

Digitized by Google

dringen, wann dieſe Luft durch ihren Aufenthalt überm Waſſer zerſetzt wird.

Dies ſind alſo zwey beſondere Grundſtoffe deren Exiſtenz hinlänglich erwieſen zu ſeyn ſcheint; einer, der mit reiner Luft verbunden die Luftſäure erzeugt; und ein andrer, der mit eben dieſer reinen Luft vereinigt die entzündbare Luft bildet. Sie ſind von den gewöhnlichen Wärmeſtoff verſchieden, der die reine Luft nicht verändert.

Iſt der Stoff, der ſich im Schwefel, im Phosphor, in den Metallen, findet, und das wahre Phlogiſton ausmacht, eben der, welcher in Verbindung mit der reinen Luft die fixe Luft erzeuget, oder die entzündbare Luft bildet? oder iſt er wohl gar die entzündbare Luft ſelbſt? Man fühlt, wie viel es der Philoſophie zu ſchaffen macht, wenn ſie vom Feuer und von deſſen Verbindungen handelt, weil wir dieſe Materie nur durch den Verſtand unterſuchen können.

Es ſcheint demohngeachtet gewiſs: 1) daſs dieſer Stoff, der in Verbindung mit reiner Luft die fixe Luft erzeugt, eine Modification des Feuerweſens oder des Wärmeſtoffs ſey, den wir im Kalke antreffen; 2) daſs derjenige Stoff, welcher mit der reinen Luft verbunden die entzündbare Luft ausmacht ebenfalls eine Modification des Feuerweſens ſey, in welchem das Feuer in weit gröſserer Menge und mit Waſſer vereiniget iſt; 3) daſs dieſe beyden Stoffe ſehr viel Aehnlichkeit mit einander haben, weil ſie auf einerley Art auf die Metallkalke wirken, die Kalke des Silbers, des Queckſilbers ſchwärzen, die des Eiſens attractoriſch machen; 4) daſs ſie indeſſen wirklich verſchieden ſind, wie ich eben

Digitized by Google

gezeigt habe; 5) dafs das Phlogiſton des Schwefels, der Metalle u. ſ. w der Grundſtoff der entzündbaren Luft, oder dieſe Luft ſelbſt ſey, weil ſie Flamme hervorbringen, welches derjenige Stoff keinesweges thut, welcher die fixe Luft bilden hilft; 6) dafs einige Metalle, oder vielleicht alle, nichts deſtoweniger ebenfalls den Stoff enthalten, der in Verbindung mit reiner Luft Luftſäure macht, weil ich gezeigt habe, dafs bey ihrem Verpuffen mit Salpeter ein Antheil fixer Luft hervorgebracht wird.

Allein iſt es die entzündbare Luft ſelbſt im concreten Zuſtande, oder blofs ihr Grundſtoff, welcher mit der reinen Luft diejenige bildet, welche ſich in den Metallen, dem Schwefel u. ſ. w. findet, und das Phlogiſton ausmacht? Ich glaube eher, dafs ſich hier, wie in den Oehlen, in dem Weingeiſte, die concrete entzündbare Luft findet. Ich berufe mich auf die Beweiſe, die ich ſchon ſonſt hievon gegeben habe.

Man ſieht alſo, worinn ſich meine Vorſtellungsart von der anderer Phyſiker unterſcheidet, die, wie ich, die Lehre vom Phlogiſton vertheydigen: 1) ſie nehmen an, dafs das Phlogiſton mit der reinen Luft verbunden die fixe Luft erzeuge, was ich nicht glaube; 2) Sie ſagen, dafs die reine Luft in den Metallkalken als fixe Luft enthalten ſey; mir ſcheint es aber durch nichts bewieſen zu ſeyn, dafs ſie als ſolche ſich darinn finde; 3) Sie erwähnen das Waſſer nicht, welches, nach allen Syſtemen, ſich bey jedem Verbrennen finden ſoll, da doch zugegeben wird, dafs die reine Luft ſehr viel davon enthält, und dafs ſie verſchluckt iſt; 4) Ich glaube, dafs dieſe Kalke noch mit einer Feuermaterie verbunden ſind, die man Cauſticum, oder wie man

Digitized by Google

will, nennen könnte. 5) Endlich glaube ich, dafs ſich die entzündbare Luft in dem Schwefel, den Metallen, befindet, und den wahren entzündbaren Grundſtoff oder das Phlogiſton erzeugt.

Uebrigens mag man die gewöhnliche Lehre der Vertheydiger des Phlogiſtons, dafs die reine Luft bey allen dieſen Operationen in fixe Luft verwandelt werde, oder meine Meynung annehmen, ſo iſt es nichts deſtoweniger wahr, dafs unſere Antworten gegen die Anti-Phlogiſtiker eine begnügende Auflöſung der Verſuche geben, die ſie uns entgegen ſetzen.

2.

Schreiben des Herrn Sage an Herrn de la Métherie über das Hygrometer des Herrn Riché. (S. 58.)

— Die Hygrometer, welche Herr *Riché* nach der Theorie des Herrn *von Sauſsure* verfertigt, erfüllen nicht allein den Zweck, übereinſtimmende Beobachtungen damit anſtellen zu können; ſondern haben vielleicht auch noch einigen Vortheil vor den gewöhnlichen voraus. Um die Naturforſcher in den Stand zu ſetzen, hierüber zu urtheilen, erſuche ich die, die Beſchreibung davon in Ihr Journal einzurücken.

Das Hygrometer des Herrn *Riché* beſteht aus acht Haaren, wovon zwey und zwey an dem Ende

Digitized by Google

eines kleinen Schnellbalkens (Wippe, baſcule) AA (ſ. Taf. II. fig. 1.) befeſtigt ſind. Dieſer iſt in der Mitte ſeiner Länge durchbohrt, und drehet ſich an dieſer Stelle um den Zapfen einer zweyten Baſcule BB, (um deren andern Zapfen ſich auf eine ähnliche Art eine dritte AA drehet). Die zweyte BB iſt auch in der Mitte CC durchbohrt, um die Zapfen einer vierten Baſcule D aufzunehmen, die ebenfalls in ihrer Mitte durchbohrt iſt, um eine kleine Achſe durchzulaſſen, um welche ſie ſich zwiſchen einer Art von Gabel drehen kann, die ſelbſt wieder an eine Art von Baſcule in der Mitte befeſtigt iſt (doch ſo daſs ſie ſich an dieſer Stelle hin und her bewegen kann), um durch eine Schraube E bewegt zu werden, wenn man das Inſtrument ſtellen will.

Wenn die acht Haare unten nur an einem und eben demſelbigen Körper befeſtigt wären, ſo würden (da ſie ſich nicht auf gleiche Weiſe zuſammenziehen und ausdehnen) diejenigen, welche ſchlaff ſind, ohne Wirkung ſeyn, mittlerweile die geſpannten alle nöthige Gewalt erlitten, um das Inſtrument im Gang zu ſetzen.

Die acht Haare vereinigen ſich wieder nach oben zu, wo ſie an ein Silberblättgen (lame d'argent) gebunden ſind, das vermittelſt eines kleinen Bandes F und durch eine Schraube in dem platten Einſchnitt einer Rolle, von $4\frac{1}{2}$ Linie im Halbmeſſer, befeſtigt iſt. Die Achſe dieſer Rolle ruhet in einem Gehäuſe, das durch ein kupfernes Band gebildet wird, welches durch zwey Schrauben an den beyden vertikalen Queerarmen des Kreiſes befeſtigt iſt.

An dem andern Ende dieſer Achſe iſt ein Segment (une eſpece) eines gezähnten Rades G, das

Digitized by Google

8 Linien im Halbmeſſer und 36 Zähne hat, die nach dem Verhältniſs von 180 Zähnen des Ganzen eingeſchnitten ſind. Dieſe Zähne greifen in ein Rad von $2\frac{1}{2}$ Linie im Durchmeſſer und von 30 Zähnen Dies kleine Rad ſteht auf dem Ende der andern Achſe, welche die Nadel trägt. Ueber eben dieſe Achſe iſt eine kleine Rolle befeſtigt, worinn der Seidenfaden des Gegengewichts läuft, das $\frac{1}{2}$ Gran auf jedes Haar beträgt. Dies Gewicht hängt frey in der Röhre M, die in Form einer Zange zuſammengelegt iſt, und durch Hülfe einer Schraube geöfnet und geſchloſſen werden kann, wenn man das Gewicht feſt oder frey machen will.

An dem 40ſten Grade der Scheibe iſt eine Zange N, um die Nadel zu befeſtigen, wenn man das Inſtrument transportiren will. In dieſem Falle muſs man erſt die Nadel, und hernach das Gewicht feſt machen.

Wenn man die Nadel frey machen will, ſo muſs man erſt das Gewicht loslaſſen, und die Nadel halten, damit ſie ſich nicht zu heftig drehet.

Bey groſser Trockniſs ſteht die Nadel des Hygrometers auf 38°, und in der gröſsten Feuchtigkeit bey 100°.

Der Vortheil des Hygrometers von Herrn *Riché* beſteht darinn, daſs acht Haare, deren Kräfte in einem Punkt vereiniget ſind, hinreichen, den Widerſtand zu überwinden, welchen eine Nadel von 8 Gran an der Wand eines Loches verurſachen kann, das den Zapfen der Nadel von ohngefähr $\frac{1}{3}$ Linie aufnimmt.

Herr *Riché* hat noch ein Thermometer an das Hygrometer angebracht.

Digitized by Google

3.

Schreiben des Herrn Abbé Chappe an Herrn de la Metherie über einen Apparat, beyde Arten der Electrizität zu unterscheiden.

(S. 62 und 63.)

Das Instrument ist eine kleine gläserne Flasche AB (Taf. II. fig. 7), die auf beyden Flächen bis zur Hälfte ihrer Höhe mit Zinnfolie belegt ist. Auf der Mitte des Bodens steht eine Spitze C, die sehr fein zugeschärft und mit der Belegung vollkommen verbunden ist. Ein Stöpsel D, durch welchen eine gläserne Röhre EF geht, verschliefst die Mündung der Flasche. An dem Ende E ist eine Schraubenmutter angekittet, durch welche die kupferne Stange HI geht, deren oberes Ende I sich in eine Spitze endigt und die an ihrem untern Ende H mit einer recht glatten Kugel versehen ist.

Es ist unumgänglich nöthig, die gläserne Röhre, zwey drittel der Kugel, die Stange C bis an die Spitze und das Innwendige der Flasche mit mehrern Lagen von Siegellackfirniss zu überziehen, ausgenommen an den Stellen, welche der Spitze und der Kugel gegen über sind, um das Spiel der electrischen Flüssigkeit bemerken zu können.

Man bedient sich nun des Instruments auf folgerde Art: Man stelle die Kugel in die gehörige Entfernung von der Spitze, lade die Flasche

Digitized by Google

an der äufsern Belegung *) und bringe durch Hülfe des Ausladers L beyde Flächen in leitende Verbindung; man wird dann wahrnehmen, dafs die Spitze I die electrische Flüssigkeit still fahren läfst. Man lade nun die Flasche auf die umgekehrte Art, und ehe noch der Auslader mit der Spitze in Berührung ist, wird sich ein starker Funke an derselben zeigen. — Die Gegenwart des Funkens bey der Annäherung des Ausladers ist auf diese Art ein gewisses und unveränderliches Zeichen der positiven Electrizität, und die Abwesenheit desselben ein entgegengesetztes Zeichen. — So einfach übrigens das Instrument ist, so kann es doch nur seinen Zweck erfüllen, wenn es mit Genauigkeit gearbeitet ist; hauptsächlich aber ist nöthig, die mindeste Feuchtigkeit zu vermeiden.

4.

Schreiben des Herrn Ingenhousz an Herrn de la Metherie über die Metalle, in so fern sie Leiter der Wärme sind. (S. 68. 69.)

Bey meinen vorigen Versuchen, um die Metalle nach der Ordnung zu classificiren, in so fern sie Leiter der Wärme sind, fehlte mir die Platina. Diese Lücke ist jetzt ausgefüllt, seitdem ich von diesem Metalle ein Drath erhalten habe, das einen Fuss in der Länge, und etwa eine Linie im Durchmesser hat. (Diese Dicke ist fast doppelt so gross

*) Nämlich, mit positiver Electrizität.

G.

als sie bey den ehemals angewandten Metallfäden war). Ich liefs sieben andere Fäden durch eben denselbigen Drathzug ziehen, nämlich von 24 karatigem Golde, 16 löthigem Silber (de douze deniers), die andern von Kupfer, Zinn, Stahl und Bley. Alle diese Metalle waren von der gröfsesten Reinigkeit. Man hatte Sorge getragen, alle Fäden der harten Metalle vorher zu glühen, ehe man ihnen den letzten Drathzug gab, damit sie alle soviel als möglich einerley Grad der Härte haben mögten.

Ich befestigte diese acht Fäden in gleicher Entfernung von einander mit ihren Enden zwischen zwey Holzstücke durch Schrauben; und tauchte sie sie, fast acht Zoll tief, alle zu gleicher Zeit in geschmolzenes Wachs. Beym Herausziehen fand ich einen jeden mit einer Wachshaut bedeckt. Nach dem Erkalten tauchte ich sie in stark erhitztes Oehl, ohngefähr um 2 Zoll tief. Beym Herausziehen war die Wachslage um desto höher geschmolzen, je beträchtlicher die Höhe war, zu welcher die Wärme das Metall durchdrungen hatte.

Ich machte eben diese Versuche in umgekehrter Ordnung; d. h. ich brachte die Fäden in geschmolzenes Wachs, liefs sie eine genugsame Zeit darinn, um sicher zu seyn, dafs jeder einerley Grad der Hitze empfangen hätte, und brachte sie hierauf ohngefähr 1 Zoll tief in geriebenes Eis, welches, um die Kälte zu vermehren, mit Salmiak vermengt war. Bey den andern Versuchen begnügte ich mich, sie in kaltes Wasser zu tauchen.

Das Resultat war, wie bey den vorigen Versuchen, dafs das Silber in allen Fällen sich als den besten Leiter der Kälte und Wärme zeigte; das Bley als den schlechtesten. Zu meiner Verwunderung

Digitized by Google

zeigte ſich aber die Platina beſtändig als einen der ſchlechteſten Leiter, und manchmal lieſs ſie die Wärme und Kälte noch weniger ſchnell durch, als das Bley.

Das Gold wurde ſtets im zweyten Range befunden; das Zinn und Kupfer wechſelten darinn, doch zeigte ſich in den mehreſten Fällen das Zinn als ein beſſrer Leiter, denn das Kupfer. Der Unterſchied war aber niemals beträchtlich. Der Stahl, das Eiſen und Bley waren kaum in ihrer leitenden Eigenſchaft für die Wärme verſchieden; doch war in den mehreſten Fällen unter allen das Bley der ſchlechteſte Leiter.

Dieſe Verſuche erfordern Mühe und Aufmerkſamkeit, und müſſen ſehr viele male wiederhohlt werden, um in Anſehung der Metalle, die ſich in ihrer Eigenſchaft als Leiter der Wärme und Kälte einander nähern, allgemeine Regeln und Geſetze daraus zu ziehen. Ich hatte in meinen vorigen Verſuchen das Silber mit Zuverläſſigkeit in den erſten Rang gebracht, und das Bley im letzten; das Gold hatte zuweilen das Kupfer übertroffen, aber in zwölf Verſuchen, die ich in der Folge anſtellte, war es umgekehrt. Ein kleiner Umſtand konnte dieſen Unterſchied hervorgebracht haben. Jetzt kann ich, wie ich glaube, das Silber in den erſten, das Gold in den zweyten, das Kupfer in den dritten, das Zinn in den vierten Rang ſetzen, (ob ich mir gleich nicht mit Zuverſicht zwiſchen den beyden letztern zu entſcheiden getraue); die vier andern, nämlich Platina, Stahl, Eiſen und Bley ſtehen gewiſs jenen vier Metallen nach.

Digitized by Google

5.

Ueber das Berlinerblau;

von

Herrn *Woulfe.* (S. 99 — 105.)

Ich habe die Art, die Berlinerblaulauge zur Prüfung des Eiſens zu verfertigen, im *Journal der Phyſique* vom vorigen Monat May gezeigt. Sie beſtand darinn: Kupfer, das in einer Säure aufgelöſst war, durch Hülfe des feuerbeſtändigen, mit dem ſauren färbenden Stoffe des Berlinerblau beladenen, Laugenſalzes niederzuſchlagen, und etwas mehr von dieſem Laugenſalze zuzuſetzen, als zum Fällen alles Kupfers nöthig iſt. Die Lauge dieſes Niederſchlags iſt es, die ich empfahl; denn ſie verändert ihre Farbe nicht, wenn man ihr eine reine Säure zuſetzt; aber von einigen Tropfen einer Eiſenſolution mit einer Säure vermiſcht, erhält ſie den Augenblick eine ſehr ſchöne dunkelblaue Farbe. Dieſe Lauge hat aber doch einen ſehr groſsen Fehler, den ich damals noch nicht kannte: denn nach einigen Wochen verliert ſie ihre Eigenſchaft, das Eiſen blau niederzuſchlagen, und während dieſer Zeit ſetzt ſie nach und nach etwas Berlinerblau ab, das ſie aufgelöſst enthielt. Ich ſagte auch zu gleicher Zeit: daſs wenn der durch das feuerbeſtändige Blutlaugenſalz bewirkte Niederſchlag des Kupfers von neuem mit fixem Laugenſalze behandelt würde, er auch eine gute Probe lieferte; ich kann jetzt behaupten, daſs ſie nicht jenen Fehler der Lau-

Digitized by Google

ge hat; denn die, welche ich vor 9 Wochen verfertiget habe, ist noch eben so gut, als wenn sie erst jetzt bereitet wäre. Da lange Zeit dazu gehört, das Kupfer niederzuschlagen und eben so auch die Ausziehung durchs feuerbeständige Laugensalz zu machen, so will ich hier andere Mittel anzeigen, gute Probeflüssigkeiten zu verfertigen.

Erster Prozeß. Man nehme 2 Unzen Bleyzucker, löse sie in 3 Nösel warmem Wasser auf, seihe die Auflösung durch, und setze eine genugsame Menge Blutlauge hinzu, um alles Bley niederzuschlagen, und selbst noch etwas mehr, als hiezu nöthig ist. Man sammle diesen Niederschlag auf einem Filtrum, süsse ihn einmal mit Wasser aus, und trockne ihn an der Luft. Man wird $1\frac{1}{2}$ Unze davon erhalten. Diesen thue man, nebst einer Unze Gewächslaugensalz *), und zehn Unzen Wasser in einen Kolben, lasse es 4 Tage kalt digeriren, schüttele es fleissig um, und seihe alsdann die Flüssigkeit durch, die nun zu Proben brauchbar ist.

Die Lauge, die man nach dem Filtrieren und Waschen des Bleyniederschlags erhält, giebt, nachdem sie durch Verdampfung conzentrirt und ohngefähr bis auf eine Chopine gebracht ist, noch eine vortrefliche Probeflüssigkeit.

Die Flüssigkeiten enthalten kein Bley; denn, wenn man Vitriolsäure hinzusetzt, so erhält man nur einen Niederschlag von vitriolisirtem Weinsteine, der sich beym Hinzumischen des Wassers wie-

*) Im Original steht flux blanc; allein der wird nicht mehr thun, als reines Gewächslaugensalz.

G.

der auflöst, da doch sonst das vitriolsäure Bley unauflöslich ist. —

Zweyter Prozeß. Man nehme 2 Unzen dunkelblaues Berlinerblau, zwey Unzen Gewächsalkali, und 15 Unzen Wasser, thue dies in einen Kolben, und lasse es 12 Tage in der Kälte digeriren, schüttele das Gemenge alle Tage öfters um, und filtriere die Flüssigkeit.

Dritter Prozeß. Man nehme 4 Unzen blasses Berlinerblau, 2 Unzen Gewächsalkali, und 14 Unzen Wasser, und verfahre, wie im zweyten Prozess.

Vierter Prozeß. Man nehme 2 Unzen blassblaues Berlinerblau, 2 Unzen ätzendes trockenes feuerbeständiges Laugensalz, und 14 Unzen Wasser, lasse es in einem Kolben in der Kälte 4 Tage digeriren, filtrire die Flüssigkeit, und setze noch 2 Unzen vom nämlichen Blau hinzu, lasse es wieder 4 oder 5 Tage lang digeriren, filtrire wiederum die Flüssigkeit, und setze zum drittenmal 2 Unzen von diesem Blau hinzu; lasse es 4 oder 5 Tage digeriren, und filtrire die Flüssigkeit zum Gebrauch. Man muss alle Tage das Gemenge öfters umschütteln.

Diese dritte Portion Berlinerblau behält ihre blaue Farbe. Alle diese Verfahrungsarten geben gute Probeflüssigkeiten; ich ziehe aber doch die conzentrirte Lauge des erstern Prozesses vor: denn da sie mit Salpeter- und Vitriolsäure übersättigt und 6 Wochen lang der Luft in zwey Gläsern ausgesetzt war, nahm sie nicht die mindeste grüne oder blaue Farbe an; da aber einige Tropfen einer Vitriolauflösung hinzugesetzt wurden, so entstand eine

Digitized by Google

ſchöne dunkelblaue Farbe. Die anderen Prob
flüſſigkeiten, die ich nur 12 Tage der Luft aus
ſetzt hatte, wurden durch zugeſetzte Salpeter- u
Vitriolſäure nur braun, ohne etwas niederzuſchl
gen.

Dieſe Probeflüſſigkeiten enthalten ſo wen
Berlinerblau aufgelöſ't, daſs es ſich nicht einma
durch einen Zuſatz reiner Säuren zeigt; anſtatt da
die in der Wärme bereiteten einen guten Thei
davon aufgelöſ't enthalten*). Dieſe Probiermitte
mit 3 oder 4 Theile Waſſer verdünnt, ſind doch
noch viel conzentrirter als die durchs Kalkwaſſer
gemachten, da der ungelöſchte Kalk ſich nur in
kleinen Quantitäten im Waſſer auflöſt.

Das feuerbeſtändige Laugenſalz kann völlig
mit der Berlinerblauſäure geſättiget werden. Die
Solution hat eine grünliche Farbe. Wenn man
Salpeterſäure zuſetzt, ſo wird die Farbe gelbbraun,
und wenn man ſie etliche Tage an die Luft ſtellt,
wird ſie bloſs dunkler. Der Zuſatz der Vitriolſäure
zum geſättigten Laugenſalze verwandelt es in blau;
aber in beyden Fällen ſchlägt ſich nichts nieder.
Um das Alkali recht zu ſättigen muſs man zu 5 oder
6 verſchiedenen malen ein gleiches Gewichte dunk-
les Berlinerblau zuſetzen, eine Zwiſchenzeit von
20 Tagen zwiſchen jeder Digeſtion laſſen, und
das Gemiſch oft umſchütteln.

Berli-

*) Sie enthalten, wenn ſie auch in der Kälte bereitet ſind, immer einen beträchtlichen Antheil Eiſen aufgelöſt, wie Herr *Weſtrumb* dies hinreichend und zur Genüge dargethan hat, und bleiben daher immer ſehr unzuverläſſige Probemittel zur Entdeckung des Eiſens. G.

Berlinerblaufaurer Salmiac. Das flüchtige Alkali verbindet ſich auch mit der Berlinerblauſäure. Ich nahm deswegen 2 Unzen trockenes flüchtiges Alkali, 2 Unzen dunkeles Berlinerblau, und 14 Unzen Waſſer; dies lieſs ich zuſammen in einer Flaſche 14 Tage lang in der Kälte digeriren, (es war im Monat Auguſt) und ſchüttelte das Gemenge fleiſſig um. Die filtrirte Solution war von einer gelbbräunlichen Farbe. Die Vitriolſäure veränderte ſie in Grün. Beym Verdunſten an der freyen Luft verliehrt ſie ihr überflüſſiges Laugenſalz, und giebt eine Maſſe von platten ſechseckigen Cryſtallen, die auf ihrer Oberfläche von einer graſsgrünen Farbe ſind. Dieſe Cryſtalle zerſchmelzen bey feuchtem Wetter, da hingegen diejenigen, die man aus der Verbindung des feuerbeſtändigen Laugenſalzes mit dieſer Säure erhält, es nicht thun. Sie löſen ſich im Waſſer auf, und ſetzen das Berlinerblau, das ihnen die Farbe gab, ab; und wenn man dieſe Auflöſung noch an der Luft abdunſtet, ſo bilden ſich wieder grüne Cryſtalle wie das erſte mal, die auch noch Berlinerblau durch die Auflöſung abſetzen, und dieſes geſchieht öfterer. Sie würden ohne Zweifel ganz und gar am Ende zerſetzt werden. Man muſs bemerken, daſs das Berlinerblau bey dieſer Operation die Farbe nicht verändert, und es auch nicht thut, wenn man noch 2 Unzen vom flüchtigen Laugenſalze hinzuſetzt und es auch in der Wärme digerirt.

Zwey Unzen ätzendes flüchtiges Laugenſalz mit 14 Unzen Waſſer vermiſcht, und mit 2 Unzen dunkelem Berlinerblau in einer Phiole umgeſchüttelt, machte plötzlich die blaue Farbe des letztern verſchwinden. Man erhält durch die kalte Digeſtion eine Lauge von eben der Beſchaffenheit, als

die mit dem feſten flüchtigen Alkali gemachte beſitzt.

So wie ſich das flüchtige milde Laugenſalz mit der Säure des Berlinerblaues verbindet, ſo entwickelt ſich auch Luft, und man muſs von Zeit zu Zeit die Flaſche öfnen, um ſie heraus zu laſſen*). —

Ich bediente mich der erſten Probeflüſſigkeit, um die metalliſchen und erdigen Subſtanzen, die in den Säuren aufgelöſst ſind, niederzuſchlagen, und bemühte mich, die Säuren mit dieſen Subſtanzen ſo gut als möglich vorher zu ſättigen. Die Probeflüſſigkeit wurde mit eben ſo viel Waſſer verdünnt, und die metalliſche und erdigen Solutionen mit mehr oder weniger Waſſer, nach ihrer verſchiedenen conzentrirten Beſchaffenheit.

Die Auflöſung des Goldes im Königswaſſer brauſte mit der Probeflüſſigkeit auf, und nahm eine gelbbraune Farbe an; nach 30 Stunden ward die Flüſſigkeit trübe und in 48 Stunden gab ſie einen gelben Niederſchlag.

Die Auflöſung der Platina in Königswaſſer brauſte damit auf, die Farbe wurde dunkelblau und

*) Da ich einmal Eiſenſafran mit flüchtigem Alkali machen wollte, that ich friſches Eiſenfeil in eine ſtarke Flaſche von böhmiſchen Cryſtallglaſe und ſchüttelte dieſe Miſchung um; nach Verlauf von 4 Monathen, da ich eben aus der Stube gieng, zerſprang die Flaſche mit einem Knall, wie von einer Bombe, in unendlich viele Stücke. Ich entſinne mich nicht, ob ich mich des ätzenden oder des luftſauren flüchtigen Laugenſalzes bedient hatte; im erſtern Fall iſt die Exploſion allein der entzündbaren Luft des Eiſens zuzuſchreiben; denn der gröſste Theil des Eiſenfeils war in einem ſehr leichten Kalk verwandelt.

Digitized by Google

nach einiger Zeit wurde ſie in eben ſolcher Farbe niedergeſchlagen.

Die Auflöſung der reinen Platina im Königswaſſer gab einen gelben Niederſchlag von der Farbe des mineraliſchen Turpeths, und die Flüſſigkeit wurde blaſsgrünlicht.

Die Auflöſung des Silbers in der Salpeterſäure verurſachte kein Aufbrauſen, wurde weiſs, und ſchlug ſich mit eben der Farbe nach kurzer Zeit nieder; aber nach 24 Stunden erhält es eine Schieferfarbe, und die Flüſſigkeit wurde farbenlos *). —

Kupfer in Salpeterſäure aufgelöſst verurſacht kein Aufbrauſen, erhielt aber eine dunkelbraune Farbe, die ſich nach 30 Stunden niederſchlug, und die Flüſſigkeit wurde ſchwach grünlich.

Die Auflöſung des blauen Vitriols in Waſſer gab faſt dieſelbigen Reſultate.

Bey den in Waſſer aufgelöſsten Grünſpankryſtallen iſt der Niederſchlag viel bläſſer als in den beyden vorhergehenden Fällen, und die Flüſſigkeit farbenlos.

Das Eiſen in Vitriolſäure aufgelöſst verurſacht kein Aufbrauſen, die Farbe wird dunkelblau und ſchlägt ſich nach einigen Tagen nieder; die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

*) Hier folgt eine Beſchreibung der Deſtillation der flüchtigen Blutlauge, die aber der V. ſelbſt für unzuverläſſig erklärt, da das Berlinerblauſalz beym Abrauchen gröſstentheils verunglückt war. Wir laſſen ſie hier alſo weg.

Der Bleyzucker in Waſſer aufgelöſt brauſt nicht auf, wird milchweiſs, ſo gleich mit eben dieſer Farbe niedergeſchlagen, und die Flüſſigkeit wird farbenlos.

Die Auflöſung des Zinnes in Salzſäure verurſacht ein Aufbrauſen, wird weiſs, beynahe halbdurchſichtig, nach 24 Stunden giebt ſie einen weiſſen Niederſchlag und die Auflöſung iſt farbenlos.

Die Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure macht kein Aufbrauſen, wird milchweiſs, beynahe halb durchſichtig, und nach Verlauf von 24 Stunden ſchieferfarben niedergeſchlagen, ſo wie das Silber; die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Die Auflöſung des Braunſteins von Ilefeld in Salzſäure brauſt nicht auf; die Miſchung wird weiſs, ein wenig bräunlich, und nach 24 Stunden ſchlägt ſie ſich fleiſchfarbig nieder; die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Die Auflöſung des Braunſteins aus Devonshire, in Salzſäure brauſt nicht auf: die Farbe wird blafsblau, aber beym Umrühren aſchfarbig; nach 24 Stunden ſetzt ſich ein rother Niederſchlag ab, und die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Die Auflöſung des Wismuths in Salpeterſäure verurſacht Aufbrauſen, wird milchigt, und ſchlägt ſich plötzlich mit der nämlichen Farbe nieder; die Flüſſigkeit iſt ſchwach grünlich.

Der durch Salpeterſäure bereitete Spiefsglaskönigskalk in Salzſäure aufgelöſt, zeigt die Wirkungen, wie im vorhergehenden Falle, ausgenommen, daſs die Flüſſigkeit gelblich iſt.

Digitized by Google

Die Auflöſung des Zinks in Vitriolſäure macht kein Aufbrauſen, wird milchigt, und ſchlägt etwas weniges nieder: aber nach Verlauf von 24 Stunden wird der Niederſchlag fleiſchfarbig, und die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Der weiſse Vitriol, aus welchem das Eiſen und Kupfer durch eine lange Digeſtion mit Zink niedergeſchlagen iſt, zeigt die Wirkungen der vorhergehenden Auflöſung, ausgenommen, daſs der Niederſchlag weiſs iſt.

Die Auflöſung des guten calzinirten Kobalts aus Sachſen in Königswaſſer brauſt nicht auf, erhält eine blaſse Schieferfarbe, ſchlägt ſich in kurzer Zeit nieder, und nach 24 Stunden iſt der Niederſchlag faſt noch von derſelben Farbe; doch etwas ins röthliche fallend; die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Salzſaure Arſenikcryſtalle in Waſſer aufgelöſst, brauſen nicht auf, die Auflöſung wird milchigt, ein wenig durchſichtig, und ſchlägt ſich nach einigen Stunden weiſs nieder, doch etwas ins fleiſchfarbige fallend; die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Der Alaun im Waſſer aufgelöſst verurſacht kein Aufbrauſen, wird milchweiſs, und nach Verlauf von 24 Stunden ſetzt er einen weiſsen, doch etwas ins fleiſchfarbige fallenden Niederſchlag ab, und die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Die Auflöſung des Bitterſalzes brauſt nicht auf, wird milchweiſs, und ſetzt nach 24 Stunden einen weiſsen Niederſchlag ab; die Flüſſigkeit iſt farbenlos.

Digitized by Google

Die Auflöſung der Kreide in Salpeterſäure brauſt nicht damit, wird milchigt, und ſetzt nach 24 Stunden einen weiſsen, doch mehr gefärbten Niederſchlag ab; die Flüſſigkeit iſt ohne Farbe.

Die Vitriolſäure brauſt damit auf, aber die Flüſſigkeit verändert die Farbe nicht; nach 20 Tagen wird ſie viel dunkler.

Die Salpeterſäure brauſt damit auf, die Flüſſigkeit wird gelb, und nach Verlauf von 10 Tagen dunkelbraun.

Salzſäure, die durch Ziegelthon bereitet war, brauſte auf, die Flüſſigkeit wurde grün bläulich, und nach etlichen Tagen ſchlug ſich etwas Berlinerblau nieder; die Flüſſigkeit wurde gelblich, und in dieſem Zuſtande iſt ſie ein gutes Probiermittel. Das Blau, daſs ſich hier erzeugt, muſs ohne Zweifel dem Eiſen aus dem Ziegelthon zugeſchrieben werden, welches die Salzſäure verflüchtiget hatte.

Der deſtillirte und der radicale Weineſſig aus Grünſpancryſtallen, brauſt damit ſchwach auf ohne eine Farbenveränderung, die ſelbſt nach 10 Tagen nicht ſtatt fand *).

*) Schon das Aufbrauſen der hier angewandten Probeflüſſigkeit mit den Säuren, und der dadurch bewirkte Niederſchlag der Mittelſalze zeigt offenbar, daſs ſie freyes Laugenſalz enthielt, und alſo die damit erhaltenen Reſultate ganz unzuverläſſig ſind; und überhaupt geben die Verſuche ſelbſt zu erkennen, daſs jene von Eiſen keinesweges frey war.

G.

6.

Schreiben des Hrn. M . . ., über den wesentlichen Unterschied zwischen dem Pechstein von Mesnil-Montant und dem wahren Pechstein aus Ungarn, Auvergne &c. (S. 116—119.)

(Man wird hier vergeblich eine vollständige Zergliederung des Pechsteins von Mesnil-Montant suchen. Der V. zeigt nur, dafs dieser von der Vitriolsäure schon in der Kälte corrodirt werde, damit Bittersalz bilde, und also die Bittererde in ziemlicher Menge in sich habe; was mit dem ungarischen Pechstein und dem von Auvergne nicht der Fall sey.)

7.

Schreiben des Herrn Pelletier über das Wasserbley aus Altenberg in Sachsen. (S. 127. 128.)

Ich machte im Dec. 1785 meine Versuche mit dem Wasserbley bekannt. — Nachher zweifelten einige Mineralogen in Paris an dem Daseyn des Schwefels im Wasserbley — und Herr *Ilsemann* leugnet ihn geradezu nach seinen Versuchen ab. —

Hier ist ein Versuch der meine Behauptung bekräftigen kann. Ich destillirte eine Mischung aus

Digitized by Google

24 Gr. gelben Arſenik, und 1 Quent. Waſſerbleyſäure, aus einer kleinen beſchlagenen Retorte; es entband ſich Schwefelſäure, und ich erhielt einen Sublimat von weiſſem und etwas gelben Arſenik. Was in der Retorte zurück blieb, hatte eine ſchwarze Farbe angenommen. Es ſcheint alſo, daſs die reine Luft, die in der Waſſerbleyſäure enthalten iſt, an den Schwefel des gelben Arſenik übergeht, und einen Theil davon in Schwefelſäure verwandelt, während daſs das Waſſerbley auch einen kleinen Theil Schwefel zurück hält, welcher verurſacht, daſs ſich weiſſer Arſenik ſublimirt. Jetzt zu den Verſuchen, welche deutlich beweiſen, daſs Schwefel in den Waſſerbley enthalten ſey. Ich habe ſie jetzt von neuem angeſtellt, da ich die Produkte nicht aufbewahrt hatte, die ich im Jahr 1785 erhielt.

1. Ich vermengte 200 Gran feſte Arſenikſäure mit 100 Gran Waſſerbley aus Altenberg in Sachſen. Bey der Deſtillation derſelben entband ſich ſehr viel Schwefelſäure, und es ſublimirte ſich weiſſer, gelber, und reguliniſcher Arſenik. Beweiſst die Schwefelſäure, und der gelbe Arſenik nicht offenbar, daſs Schwefel in dem Waſſerbley exiſtire?

2. Wenn man 100 Gran Waſſerbley, mit eben ſo vielem Arſenikmittelſalz (ſel arſenical) deſtillirt, ſo erhält man nichts als weiſſen Arſenik, aber wenn man zu dem Rückſtand noch 400 Gran Arſenikmittelſalz ſetzt, und es von neuem deſtillirt, ſo erhält man weiſſen und gelben Arſenik, und das Rückbleibſel enthält vitrioliſirten Weinſtein.

Digitized by Google

3. Wenn man auf den geſchmolzenen Salpeter ſehr fein geſtoſsnes Waſſerbley ſchüttet, ſo entſteht eine Verpuffung, und die Salzmaſſe die im Schmelztiegel zurückbleibt, enthält vitrioliſirten Weinſtein.

4. Wenn man das Waſſerbley durch Salpeterſäure zerſetzt, ſo erhält man einen weiſſen ſauren Kalk, und Vitriolſäure, die von dem, in dem Waſſerbley enthaltenen, Schwefel herrührt. Alle Chemiſten geſtehen jetzo die Verwandlung des Schwefels in Vitriolſäure durch Salpeterſäure zu.

Dieſe vier Verſuche ſcheinen mir die Gegenwart des Schwefels in Waſſerbley hinlänglich zu beweiſen. Ich will noch hinzufügen, daſs alle Waſſerbleyarten, die ich unterſucht habe, mir das nämliche Reſultat gegeben haben. Ich glaube alſo, daſs der Schwefel einer von den beſtimmten Grundſtoffen des Waſſerbleyes iſt. Der eigenthümliche Regulus, den man daraus erhält, kann recht gut in der Natur in verſchiedenen Zuſtänden exiſtiren, und auch mit andern Beſtandtheilen als mit Schwefel, verbunden ſeyn; aber alsdann müſſen dieſe neuen Produkte Charactere haben, welche von denen, die wir beym Waſſerbleye wahrnehmen, verſchieden ſind. Ich muſs hier noch ein Phänomen mittheilen, daſs ich vor nicht langer Zeit bemerkt habe.

Ich hatte 200 Gran Waſſerbley mit Salpeterſäure behandelt und den weiſsen ſauren Kalk davon getrennt, und lieſs die Flüſſigkeit in einer gläſernen Schaale ausdunſten. Während dem Verdunſten ſetzte ſich ein Niederſchlag ab, und da die Flüſ-

Digitized by Google

ſigkeit ſchon eingetrocknet war, hatte ſie eine dunkelblaue Farbe angenommen. Ich ſetzte ohngefähr 4 Unzen Weingeiſt zu, um den Niederſchlag zu trennen, und ich erhielt eine Auflöſung von einer grünlich blauen Farbe. Ein Tropfen von dieſem Weingeiſt auf eine Glaſtafel gegoſſen, und darauf erhitzt, giebt eine blaue Farbe, die deſto geſättigter wird, je mehr das Glaſs Wärme erhält. Ich ſchrieb mit dieſer Tinktur, und da ich das Papier erwärmte, ward die Schrift, die vorher kaum ſichtbar war, ganz dunkel ſchwarz. Sie verſchwindet in der Kälte nicht, und das Papier findet ſich ſo zerfreſſen, als wenn es zu Kohle gemacht wäre.

Digitized by Google

IV.

Litterariſche Anzeigen.

1.

Annales de Chimie ou Recueil de Mémoires, concernant la Chimie et les arts, qui en dépendent, par M. M. de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dietrich, Haſſenfratz et Adet. à Paris 1789. 8. Tome Premier. 312 S. Tome ſeconde. 314 S. Tome Troiſième. 315 S.

Die Erſcheinung dieſer Schrift, die mir eine angenehme Ueberraſchung war, zeigt nicht nur von dem Eifer, mit welchem das Studium der Chemie in Frankreich getrieben wird, ſondern auch von dem ſonſt ſehr ungewöhnlichen Beſtreben, die Entdeckungen der Ausländer, beſonders der Deutſchen, unter ihren Landsleuten in Umlauf zu bringen. Die Verfaſſer geſtehen ſelbſt ein, daſs die Fortſchritte, welche in neuern Zeiten die Chemie im Aus- und Innlande gemacht hat, und der Einfluſs, welchen ſie nicht nur auf die Naturlehre, und die mit ihr verwandten Wiſſenſchaften, ſondern auch auf Künſte und Gewerbe habe, es nöthig machen, die ſonſt ſehr zerſtreuten Entdeckungen zu ſammlen. — Die Einrichtung des Werks zeigt, daſs es nach dem Plane der deutſchen, und mit Recht ſo geſchätzten, chemiſchen Annalen des verdienten Herrn Bergrath *Crell* eingerichtet iſt. Ob es gleich leicht wahrzunehmen iſt, daſs die Verfaſſer, die ſämmtlich theils Urheber, theils eifrige Vertheydiger des neuen antiphlogiſtiſchen Syſtems ſind, noch den Nebenzweck haben, ihr Werk znm Vehikel zu brauchen, um ihre neuere Lehrmeynungen mehr auszubreiten; ſo wird doch derjenige, dem es mehr um Sa-

Digitized by Google

chen, als um Worte zu thun ist, die darinn aufgestellten und mitgetheilten wirklichen Erfahrungen dankbar aufnehmen. Die durchgängig beobachtete neue Nomenclatur, welche die Verfasser mit aller Anstrengung aufrecht zu erhalten nicht undeutlich streben, wird freylich vielen, die nicht Zeit oder Gelegenheit, oder auch nicht Lust hatten, sich damit bekannt zu machen, das Lesen des Werks erschweren. Ich halte es deswegen für so nöthiger, in der Zukunft alle neuen physische Aufsätze dieses Journals künftig im vollständigen Auszuge mitzutheilen, und so den Lesern meiner periodischen Schrift, welche Fortschritte in der Naturlehre machen wollen, die Anschaffung jenes Werks zu ersparen. Ich hoffe aber gewiss eher Beyfall als Tadel zu erhalten, wenn ich mich bey der Uebersetzung der unter uns allgemein verständlichen, und nicht jener neuern, und äusserst barbarischen, Nomenclatur bedienen werde, deren Dauer ohnedem wohl nicht länger, als die der Meynungen, um derentwillen sie geschaffen worden ist, seyn mögte. Weil ich aber, aus Mangel des Raums, zu spät zurückbleiben würde, wenn ich gleich mit den vollständigen Auszügen des ersten Bandes den Anfang machen wollte, so habe ich von diesem hier nur die Resultate der darinn enthaltenen Untersuchungen aus.

Der *erste Band* enthält mehrere eigenthümliche Abhandlungen; einen andern Theil machen Auszüge aus andern unter uns schon bekannten Werken aus. 1) *Auszug einer Abhandlung über das salzsaure rauchende Zinnsalz* (muriate fumant d'etain), *oder Libavs rauchenden Geist*, von *Herrn Aaet* (S. 5—18). Die Abhandlung wurde im Jul. 1788 vor der Academie der Wissenschaften zu Paris abgelesen. Der V. sucht zu bestimmen 1) warum der Libavische Geist Dämpfe ausstosse, und diese Eigenschaft verliere, wenn er mit Wasser verbunden werde? 2) woher die elastische Flüssigkeit rühre, die sich während der Verbindung der Zinnbutter mit dem Wasser entwickele? 3) in welchem Zustande die Küchensalzsäure und das Zinn sich in diesem Salze befinde? Er stellte etwas Zinnbutter in einer offenen Flasche unter eine mit Wasser gesperrte Glasklocke. Jene verdampfte ganz und der Dampf legte sich an den Wänden der letztern in weissen Krystallen, nach Art einer Vegetation, wie Eisenblüthen, an; die Krystalle waren

im Waſſer völlig unauflöſslich; ſtieſsen für ſich keine Dämpfe aus; zogen die Feuchtigkeit aus der Luft an; und gaben mit Laugenſalze einen Niederſchlag von Zinnkalk. — In einer andern mit Queckſilber geſperrten und mit recht trockner Luft gefüllten Klocke verdunſtete der Libaviſche Geiſt zwar auch, ſetzte aber nur ganz kleine Kryſtalle ab; durch hineingehauchte Luft bildeten ſich aber eben ſolche Kryſtalle als vorher. Beym Vermiſchen mit Waſſer erhitzt ſich die Zinnbutter beträchtlich, und 7 Theile Waſſer mit 22 Theile der letzten vermiſcht, geben eine feſte Concretion. Der V. beantwortet aus dieſen Verſuchen die *erſte* Frage folgendergeſtalt. Wenn bey der Bereitung des Libaviſchen Geiſtes durch die Wärme die Anziehungskraft der Küchenſalzſäure im ätzenden Sublimate verſtärkt wird, um das Queckſilber zu verlaſſen und ſich mit dem Zinne zu verbinden; ſo entwickelt ſich ein Theil dieſer Säure als ſalzſaure Luft, die ſich mit dem Zinne vereiniget, und eine Flüſſigkeit bildet, worinn kein Waſſer iſt, die aber eine groſse Menge Wärmeſtoff enthält, deswegen ſehr flüchtig iſt, und ſich alſo bey der Deſtillation zuerſt entwickelt, während, daſs die dephlogiſtiſirte Salzſäure mit dem Zinne die feſtere Zinnbutter bildet, die inwendig den Hals der Retorte und Vorlage überzieht. Wenn der Libauiſche Geiſt Waſſer antrift, es ſey dies ein elaſtiſcher oder tropfbar flüſſiger Zuſtand, ſo verbindet er ſich damit innigſt, läſst den Wärmeſtoff fahren, und wird feſt, und ſchlägt ſich alſo aus der Luft nieder, in welcher er dies Waſſer antraf. In Anſehung des *zweyten* Punktes ſcheint es dem V. atmoſphäriſche Luft zu ſeyn, die ſich bey der Vermiſchung des Libauiſchen Geiſtes mit wenigem Waſſer entbindet. Da ſich in dem durch weniges Waſſer feſt gewordnen, und durch die Wärme wieder geſchmolzenen Libauiſchen Geiſt noch etwas Zinn auflöſen lieſs, ohne entzündbare Luft zu liefern, ſo ſchlieſst der V. in Anſehung der *dritten* Frage, daſs die Küchenſalzſäure darinn dephlogiſtiſirt ſey. (Man vergleiche mit dieſer Erklärung diejenige, welche ich in meinem Handbuche der Chemie §. 2949 gegeben habe). 2. *Abhandlungen über das Verbrennen des Eiſens, von Herrn Lavoiſier* (S. 19—30.). Der berühmte V. ſucht hier die Veränderungen, welche das Eiſen beym Abbrennen in der dephlogiſtiſirten Luft, und dieſe ſelbſt dadurch erfährt, zu beſtimmen. Er fand, daſs das erſtere in den

Digitized by Google

Zuſtand eines Aethiops oder ſchwarzen Kalkes komme; eine Art von metalliſchen Glanz habe, ſehr ſpröde, leicht zerreiblich ſey und ſich unter dem Hammer in Pulver verwandeln laſſe. Wenn die Operation gut gelinge, ſo erhalte das verbrannte Eiſen 35 bis 36 Procent Gewichtszunahme. Die reine Luft hingegen, worinn das Eiſen verbrannt iſt, werde durch das Verbrennen von 100 Gr. Eiſen um 69 bis 70 Cubiczoll vermindert; ſie enthalte etwas Luftſäure und phlogiſtiſirte Luft (gas azotique). Der V. führt hierbey noch eine andere Erfahrung an. Er deſtillirte 450 Gr. rothen Queckſilberpräzipitat aus 100 Gr. Feilſpäne von weichem Eiſen, die gar nicht roſtig waren, aus einer kleinen Retorte, bey einer Hitze, die kaum bis an den Anfang des dunkeln Rothglühens der Gefäſſe gieng. Es entband ſich hierbey *keine Luft*, bis auf etwas *Luftſäure*, die nicht über 2 bis 3 Cubiczoll ausmacht. Der Queckſilberkalk wurde reducirt, und es giengen 415 Gr. laufendes Queckſilber über, das Eiſenfeil war in Aethiops verwandelt, und hatte eine Gewichtszunahme von 32 Gran. Herr *L.* ſieht ſich genöthigt, hier anzunehmen, daſs das oxigine des Queckſilberkalks an das Eiſen trete, ohne ſich erſt im luftförmigen Zuſtande daraus zu entwickeln. (Eben ſo leicht läſst es ſich nach meiner Theorie erklären, daſs das Phlogiſton des Eiſenfeils an den Queckſilberkalk tritt, und ihn reducirt, dagegen ſelbſt aber zum Theil verkalkt wird. Jener muſs nun durch die Aufnahme des Phlogiſtons in ſeinem Gewichte ſo vermindert werden, als das Eiſenfeil durch den Verluſt deſſelben daran zunimmt. Die übergegangene wenige Luftſäure rührt offenbar von dem zerſetzten Reisbleye des Eiſens her). 3. *Auszug einer Abhandlung über die Berlinerblauſäure* (acide pruſſique), von *Herrn Berthollet* (S. 30—39.). Die Abhandlung wurde bey der königl. Acad. d. W. am 15 Decbr. 1787. vorgeleſen; ſie kann uns aber zum Beweiſe dienen, zu welchen Grillenfängereyen und Abſurditäten die neue Lehre und Nomenclatur führt. Nach Herrn *B.* iſt die Berlinerblauſäure zuſammengeſetzt aus dem Stoffe der Stickluft, der brennbaren Luft, und dem Kohlenſtoff, (oder dem Stoff der Luftſäure); c'eſt, ſagt er, une combinaiſon d'azote, d'hydrogine et de carbone. Alſo keine Spur von Phosphorſäure? Man halte doch die Unterſuchungen unſeres *deutſchen Weſtrumb* gegen dieſe

französische, und man urtheile dann! — 4. *Auszug einer Abhandlung des Herrn Fourcroy über die Stickluft* (phlogistisirte Luft; gas azotique), *als einen Grundstoff der thierischen Substanzen* (S 40—46.). Wenn es erwiesen ist, wie es durch die unläugbarsten Erfahrungen bewiesen werden kann, dass die Stickluft aus der Verbindung des Brennstoffs mit der respirabeln Luft entspringt; so ist es in der That eine elende Logomachie der Antiphlogistiker, wenn sie die base du gas azote in den thierischen Stoffen annehmen, und doch den Brennstoff leugnen. Wenn die Stickluft eine durchs Phlogiston zum Athmen untüchtig gemachte reine Luft ist, und sich alles darnach erklären läßt; so enthält die ganze Abhandlung des V. auch weiter nichts als bloßen neuen Wortkram. 5. *Beobachtungen über die Stickluft in der Schwimmblase des Karpfen, und zwey neue Prozesse, dies Gas zu erhalten, von Herrn Fourcroy* (S. 47—51.). Daß die Luft in der Schwimmblase der Fische keine respirabele, sondern Stickluft sey, war wohl leicht vorauszusehen; eben so auch, daß sie Luftsäure enthielte. Um die Stickluft sonst zu erhalten, giebt er einen Apparat an, in welchem aus der Zersetzung des ätzenden flüchtigen Laugensalzes mit dephlogistisirter Salzsäure jene gesammelt wird; und die andere Methode besteht darinn, den Braunstein nicht bis zum Glühen zu erhitzen, da er dann nicht reine Lebensluft, sondern bloß Stickluft liefere. *6. Auszug aus den Beobachtungen des Herrn Bertholet über die Verbindung der metallischen Kalke mit Laugensalzen und Kalkerde* S. 52—61.). Der Zweck der Abhandlung ist zu beweisen, daß die Metalle, wenn sie in Kalk verwandelt sind (lorsqu'ils sont oxigénés), als Säuren auf die Laugensalze wirken. Der V. fand, daß das Kalkwasser mit Mennige oder Bleyglätte gekocht diese, besonders die letztere, auflöse, nach dem Abrauchen damit sehr kleine Krystalle liefere, die so schwerauflöslich wären, als die gebrannte Kalkerde selbst, durch vitriolisirte Laugensalze, Schwefelleberluft, Vitriolsäure und Salzsäure zersetzt würden, und verschiedene thierische Substanzen schwarz färbten — Hierauf folgt die Beschreibung der Verfertigungsart des *Knallsilbers*, die wir hier mit den Worten des V. mittheilen: „Wenn man den Silbersalpeter durch Kalkwasser oder „ätzende feuerbeständige Laugensalze zersetzt, so hat „der Niederschlag eine braune Farbe, und löst sich fast

Digitized by Google

„ganz im ätzenden flüchtigen Laugenſalze auf. Wenn „man ihn aber vorher auf Filtrierpapier trocknen läſst, ſo „bringt man dadurch das ſalpeterſaure Salz weg, und „nun zeigt er mit dem ätzenden Salmiakgeiſte andere „Eigenſchaften — Wenn man dieſen Silberkalk mit „ätzenden Salmiakgeiſt vermiſcht, ſo löſte ſich nur ein „Theil auf. Man laſſe das Gemiſch 10 bis 12 Stunden „ſtehen, ſo ſieht man, daſs ſich auf der Oberfläche ein „glänzendes Häutgen bildet. Wenn man hierauf noch „ätzenden Salmiakgeiſt hinzuſchüttet; ſo löſte ſich das „Häutgen wieder auf. Hat man indeſſen gleich anfangs „eine groſse Menge Salmiakgeiſt hinzugeſezt, ſo hat „man die zweyte Doſis nicht nöthig, und das Häut„chen bildet ſich nicht. Man gieſst hierauf die Flüſſig„keit ab, und legt den Niederſchlag, der nun ſchwarz ge„worden iſt, ohne ihn zu erſchüttern, auf ein Filtrier„papier — (dies iſt nun das Knallſilber). — Wenn man „ihn, da er noch feucht iſt, mit einem harten Körper „drückt, ſo fulminirt er heftig, und das Silber wird re„ducirt; wenn er aber trocken iſt, ſo reicht es hin, ihn „zur Fulmination zu bringen, wenn man ihn nur be„rührt, oder durch Wegtragen deſſelben ein geringes „Reiben zu Wege bringt. — Wenn man eine kleine „Retorte mit der decantirten Flüſſigkeit anfüllt, und „dieſe darinn zum Sieden bringt; ſo entwickeln ſich Luft„blaſen von Stickluft; es bilden ſich kleine undurchſich„tige Kryſtalle, von einem metalliſchen Glanze, wel„che beym Berühren fulminiren, wenn ſie auch gleich „mit der Flüſſigkeit bedeckt ſind. In gewiſſer Menge „zerſchmettern ſie auch die Gefäſse mit Gefahr. — Die „Zubereitung des Knallſilbers gelingt nicht, wenn man „kupferhaltiges Silber anwendet, oder die ſalpeterſauren „Salze nicht gehörig beym Niederſchlagen des Silbers „abſondert, oder der Salmiakgeiſt Luftſäure enthält, „oder aus der Atmoſphäre eingeſogen hatte." —. (Das Unglück, das neulich Herrn *Wiegleb* bey der Bereitung dieſes Knallſilbers wiederfuhr, muſs jeden, der damit Verſuche anſtellen will, höchſt behutſam machen.).

7. *Beobachtungen über eine beſondere Veränderung des Bluts durch eine Krankheit, von Herrn Fourcroy* (S. 65—69.). Die Blutstropfen, welche bey einer kranken äuſſerſt abgemergelten Frau, deren Blut ohne Zweifel eine ſehr groſse Auflöſung erlitten hatte, durch die Augenlieder, die

die Naſe, und die Ohren kamen, lieſsen auf dem Tuche, womit ſie aufgefangen waren, einen *blauen* Fleck zurück, der ſehr viel Aehnlichkeit mit *Berlinerblau* zeigte. *8) Nachricht von einer Abhandlung des Herrn Chaptal über die dephlogiſtiſirte Salzſäure, von Herrn Lavoiſier und Berthollet* (S. 69-72.). Nichts, was unter uns davon unbekannt wäre. *9) Auszug einer Abhandlung des Herrn Fourcroy, über die Natur des mit Bley verfälſchten Weines, und über einige neue Mittel, die Gegenwart des Bleyes darinn zu erkennen* (S. 73 — 80.). Die Abhandlung wurde ſchon im Jahr 1787 der Akademie der W. vorgeleſen, und Herr *F.* zeigt, daſs der Bleykalk im Weine nicht durch die Eſſigſäure oder durch die Weinſteinſäure deſſelben allein aufgelöſt ſey, ſondern ein dreyfaches Salz mit beyden Säuren darinn bilde. Als Entdeckungsmittel dieſer Verfälſchung ſchlägt er das mit hepatiſcher Luft geſchwängerte deſtillirte Waſſer vor. *10) Erſte Abhandlung über die luftſauren mineraliſchen Wäſſer und Bäder im Nivernois, von Herrn Hoſſenfratz* (S. 81 — 89.). Ein Pfund des Waſſers von *Pougues* enthält:

freye Luftſäure - - - -	16, 7 Gr. franz.
luftſaure Kalkerde - -	12, 4 -
luftſaures Mineralalkali -	10, 4 -
Kochſalz - - - -	2, 2 -
luftſaure Bitterſalzerde -	1, 2 -
Alaunerde - - - -	0, 35 -
Kieſelerde mit Eiſenkalk -	3, 20 -
	46, 45 Gr.

11) Zweyte Abhandlung von ebendemſelben (S. 89 — 97.). Das Waſſer von *St. Parize* enthält in 1 Pf. (franz. Medicinalgew.):

hepatiſche Luft	
Luftſäure - - - - - - -	14, 5 Gr.
Gyps - - - - - - - -	13, 3 -
luftſaure Kalkerde - - -	11, 8 -
luftſaure Bitterſalzerde - -	0, 55 -
	40, 15 Gr.

12) Zweyte Abhandlung des Herrn Pelletier über den Phosphor, und ſeine indirecte Verbindung mit metalliſchen Subſtanzen.

Digitized by Google

Es iſt nur ein Auszug dieſer Abhandlung, die im Novbr. 1788 vor der Academie der W. vorgeleſen wurde. Der V. zeigt hier, daſs ſich der Phosphor mit Golde, Platina, Silber, Kupfer, Eiſen, Zinn, und Bley verbinden könne, und den 5 erſtern ihre Ductilität raube. 13) *Auszug aus den* (unter uns ſchon längſt bekannten) *Verſuchen des Herrn Sennebier, über die Wirkung des Sonnenlichts auf die Vegetation, von Herrn Haſſenfratz.* 14) *Nachricht des Herrn Baron von Dietrich von der Societät der Berghaukunde.* (Für uns nicht neu.) 15) *Nachricht von der Chryſoprasgruben in Schleſien* (aus den 8 B. der berliniſchen Geſellſchaft naturf. Freunde). 16) *Chemiſche Zergliederung des Chryſopraſs von von Herrn Klaproth* (eben daher). 17) *Auszug einer Abhandlung des Herrn Klaproth über den Diamantſpath* (auch aus den Schriften der naturf. Geſellſch. zu Berlin B. VIII. überſ.). 18) *Schreiben des Herrn Crell über den Diamantſpath.* 19) *Zergliederung einer natürlichen phosphorſauren Kalkerde von Herrn Haſſenfratz.* (Sie war aus dem Comitat Marmaraſch in Hungarn, von Kobala-Polyana bey Sigeth.) 20) *Beobachtungen über die entzündbare Luft von ebendemſelben* (S. 192 — 194). Sie beweiſen, daſs die brennbare metalliſche Luft durchs Aufbewahren über Waſſer nicht zerſetzt wird. 21) *Auszüge aus Briefen des Herrn Prouſt an Herrn D'Arcet.* 22) *Chemiſche Zergliederung des Chryſolith vom Vorgebürge der guten Hoffnung oder des Prehnit, von Herrn Klaproth.* (Aus den Schriften der berl. Geſellſch. naturf. Freunde, B. VIII. überſetzt.) Hierauf folgen (23 — 29) von S. 217 — 239. *Auszüge aus Crells chemiſchen Annalen vom J. 1788.* 30) *Beobachtungen über die Verbindung der metalliſchen Kalke mit den zuſammenziehenden und färbenden Stoffen der Pflanzen, von Herrn Berthollet* (S. 239 — 243.) Der zuſammenziehende Stoff löſe verſchiedene Metallkalke auf, und liefere damit verſchiedene Pigmente. Aufgüſſe von Galläpfeln, Kampech-, Fernambuc-, Blauholz, und Färberröthe mit Eiſenkalken geben eine ſchwärzliche Farbe, und eine dunkele Purpurfarbe; Braunſtein eine unangenehme, Zinnkalk eine dunkele, aber ſehr glänzende Farbe, und überhaupt ſcheinen mehrere Unterſuchungen dieſer Art für die Färberey viele Vortheile zu verſprechen. — Anzeige von *Fourcroys* dritter Ausgabe ſeiner Elemens d'hiſtoire naturelle et de Chimie. Paris 1789. 8. — und des Supplement dazu. 33) *Verſuch über die Ausdehnbarkeit der Luft und der Gas-*

Digitized by Google

arten durch die Wärme, und die Nothwendigkeit, ſie mit Genauigkeit zu beſtimmen, um die Methode, Umfänge dieſer Flüſſigkeiten auf ſolche zurückzubringen, die ſie bey einer gegebenen Temperatur haben können, zu vervollkommnen (S. 236—299.). Eine ſehr intereſſante und wichtige Abhandlung, die wir im folgenden Heft in der Ueberſetzung mittheilen werden. 34) Anzeige von Herrn *Marcgarts* Eſſais ou Recueil ſur pluſieurs points de Mineralogie. 1 Vol. in 8. *36) Auszug aus Herrn Gmelins Abhandlung über die Verbindung des Braunſteinmetalles mit Kupfer.* Aus den Crelliſchen Annalen der Chemie.

Von den folgenden beyden Bänden genügt es, nur die Innhaltsanzeige hierher zu ſetzen, da wir die darinn befindlichen eigenthümlichen phyſiſchen Abhandlungen in unſern folgenden Heften in der Ueberſetzung und im vollſtändigen Auszuge liefern werden.

Der *zweyte Band* enthält: *1) Auszug verſchiedener Abhandlungen des Herrn Coulomb, über die Elektrizität* (S. 1.). *2) Beſchreibung und chemiſche Zergliederung einer grünen Bleymine aus Anvergne, von Herrn Fourcroy* (S. 23.). *3)* Auszug aus des Herrn *Baron von Dietrich:* Deſcription des gites de minerai et des Bouches a feu de la France. T. I und II in 4. (S. 34.). *4) Fortſetzung der Verſuche über die Vitriolſäure, von Herrn Bertholet* (S. 54.). *5) Bemerkungen über die Mittel, gutes Töpferzeug zu Montpellier zu verfertigen, und über eine Glaſur, welche dazu anzuwenden iſt, von Herrn Chaptal* (S. 73). *6) Beobachtungen über einige Phänomene beym Verbrennen des Schwefels, von ebendemſelben* (S. 86.). 7 *Betrachtungen über einige Wirkungen des Lichts auf verſchiedene Körper, von Herrn Dorthes* (S. 92.). *8) Chemiſche Zergliederung des ſo genannten cubiſchen Quarzes, oder des Kalkboraxes, von Herrn Weſtrumb* (S. 101.). Aus den Schriften der Berl. Geſellſ. Naturf. Fr. *9) Ebendeſſelben neue Erfahrungen über Bitterſalzerde und Salmiak* (S. 118.). Aus den chem. Annalen von 1788. *10) Einige Verſuche über den cubiſchen Quarz, von Herrn Heyer* (S. 137.). Eben daher. *11) Beſchreibung des Verfahrens Zeuge und Garn durch dephlogiſtiſirte Salzſäure weiß zu machen, und von einigen andern Eigenſchaften dieſer Flüſſigkeit in Bezug auf Künſte, von Herrn Bertholet* (S. 151.). *12) Auszug aus Herrn Gadolin's Animadverſiones*

Digitized by Google

in novam nomenclaturae chemicae methodum, von Herrn Adet (S. 191.). *13) Zergliederung eines grünen Bleyerzes von Erlenbach im Elſaß, nebſt Bemerkungen über die Zergliederung der phosphoriſchen Bleyerze überhaupt, von Herrn Fourcroy* (S. 207.). *14) Auszug einer Abhandlung des Herrn Fourcroy über die gegenſeitige Wirkung der metalliſchen Kalke und des flüchtigen ätzenden Laugenſalzes* (S. 219.). *15) Auszug aus Herrn Lavoiſiers: Traité elementaire de Chimie, preſenté dans un ordre nouveau et d'après les decouvertes modernes, von Herrn Seguin* (S. 226.). *16) Henri Cavendiſh über die Verwandlung eines Gemiſches von phlogiſtiſirter und dephlogiſtiſirter Luft in Salpeterſäure durch den electriſchen Funken* (S. 248.). Aus den philotophic. Tranſact. *17) Verſuche über die Bildung des flüchtigen Laugenſalzes, und ſeine Verwandſchaften, von William Auſtin* (S. 260.). Eben daher. *18) Auszug eines Schreibens des Herrn van Marum, an Herrn Berthollet* (S. 270.). *19) Ueber den Niederſchlag des Bitterſalzes durch die drey luftſauren Laugenſalze und über die Eigenſchaften der kryſtalliſirten luftſauren Bitterſalzerde, von Herrn Fourcroy* (S. 278.). *20) Bemerkungen über den Urſprung des Tinkals oder Boraxes* (S. 299.). *21) Auszüge aus dem zweyten Bande der chemiſchen Annalen des Herrn Crells, vom J. 1788.* (S. 302.).

Dritter Band: 1) Abgekürzte Darſtellung der Theorie des Herrn Abbé Hauy über die Structur der Kryſtalle (S. 1.). *2) Verſuch über ein Salz aus den Kirſchenſaft, von Herrn Hielm.* (aus d. ſchwediſchen Abhandl. vom J. 1788.) *3) Bericht der Herrn Berthollet und von Dietrich an die Academie der Wiſſenſch. vom 10. Jun. 1789* (S. 46.). Er betrift Herrn *Chaptals* Beobachtung über die Art, den Alaun durch die directe Verbindung ſeiner Beſtandtheile zu verfertigen. *4) Aus aus Herrn Ingenhouſz experiences ſur les vegetaux. T. II.* (S. 59.) *5) Bemerkungen über die Verſuche des Herrn Prieſtley, die Zuſammenſetzung des Waſſers betreffend* (S. 63.). *6) Auszug aus den Beobachtungen der Herrn Modeer und Klaproth über das Waſſerbley* (S. 115.). Aus den Schriften der Berl. Geſellſch. naturf. Freunde. B. IX. *7) Beobachtung über eine beſondere Veränderung in einer menſchlichen Leber durch Fäulniß von Herrn Fourcroy* (S. 120.). *8) Abhandlung über einige optiſche Phänomene* (phénomenes de la viſion), *von Herrn Monge* (S. 131.). *9) Allgemeine Beobachtungen über den Wärmeſtoff, und ſeine verſchiedene*

Digitized by Google

Wirkungen, und Betrachtungen über die Theorien der Herrn Black, Crawford, Lavoiſier und de la Place, über die thieriſche Wärme und das Verbrennen; nebſt einer Ueberſicht deſſen, was bisher über dieſen Gegenſtand gethan und geſchrieben iſt, von Herrn Seguin (S. 148.) 10) *Chemiſche Unterſuchung der blättrigen und kryſtalliniſchen Subſtanz in den Gallenſteinen, und über die Natur der Blaſenſteine, von Herrn Fourcroy* (S. 242.). 11) *Ueber das Daſeyn der eyweißartigen Materie* (matiere albumineuſe) *in den Pflanzen, von Herrn Fourcroy* (S. 252.). 12) *Haſſenfratz über eine Abhandlung des Herrn Berlinghieri* (S. 262.). 13) *Ebendeſſelben Auszug aus dem dritten Bande von Herrn Ingenhouſz nouvelles experiences* (S. 266.). Endlich 14) *Fortgeſetzte Auszüge aus dem zweyten Bande von Crells chemiſchen Annalen, J. 1788.* (S. 284.)

2.

Phyſikaliſches Wörterbuch, oder Verſuch einer Erklärung der vornehmſten Begriffe und Kunſtwörter der Naturlehre, mit kurzen Nachrichten von der Geſchichte der Erfindungen und Beſchreibungen der Werkzeuge begleitet, in alphabetiſcher Ordnung, von D. Joh. Sam. Traugott Gehler, Oberhofgerichtsaſſeſſor und Senator zu Leipzig — Erſter Theil von A bis Epo 858 S., mit 7 Kupfertafeln; Zweyter Theil von Erd bis Lin 918 S., mit 6 Kupfertafeln. Leipzig 1787. 1789. gr. 8.

Ein Werk, das dem deutſchen Fleiſſe Ehre macht und für welches Herr *G.* den Dank aller Naturforſcher verdient! Alle diejenigen, welche umſtändliche, deutliche, und richtige Belehrung über einzelne Gegenſtände der Naturlehre ſuchen, oder das, was ſonſt in den phyſikaliſchen Lehrbüchern und in gröſsern Schriften durch mancherley Stellen zerſtreuet iſt, zuſammengebracht und unter einerley Geſichtspunkt vereinigt zu finden, wünſchen, werden mit uns ein ſolches Buch für ein nothwendiges Bedürfniſs halten. Die Arbeit des Herrn *Gehlers* läſst die franzöſiſchen phyſikaliſchen Wörterbücher von Sigaud de

la Fond und Briſſon weit hinter ſich zurück. Was das Werk auch für den Kenner äuſſerſt ſchätzbar macht, iſt die Geſchichte der Meynungen und Erfindungen, die man bey den einzelnen Artikeln mit ſehr groſsem Fleiſſe geſammelt findet. Im Ganzen herrſcht eine Deutlichkeit und Beſtimmtheit, eine gründliche Darſtellung und Beurtheilung, und eine Beleſenheit, daſs man keinen Artikel unbefriedigt durchleſen wird. Es enthält nicht blofs phyſiſch-mathematiſche Gegenſtände, ſondern es iſt auch kein chemiſcher Artikel ausgelaſſen, der zur Erkältung der Naturphänomene nothwendig war. Der baldigen Fortſetzung des Werks ſehen wir mit Erwartung entgegen, und wünſchen dazu dem Herrn V. eine dauerhafte Geſundheit.

3.

Joh. Friedr. Gmelins, Hoffraths und Profeſſors zu Göttingen, Grundriſs der allgemeinen Chemie zum Gebrauch bey Vorleſungen. Erſter Theil, 420 S. Zweyter Theil, nebſt Regiſter 392 S. Göttingen 1789. 8.

Dieſer Grundriſs iſt nach dem Plan der vom Herrn *V.* ſchon im Jahr 1780 herausgegebenen *Einleitung in die Chemie* abgefaſst, und hat eine ähnliche Einrichtung; iſt aber mit den Entdeckungen, Verbeſſerungen, und nähern Berichtigungen, welche die Wiſſenſchaft in dieſem Jahrzehend gemacht hat, verſehen und darnach umgearbeitet, ſo daſs man es im Ganzen nicht als eine neue Ausgabe, ſondern als ein eigenes Werk anſehen kann. Es gewährt in gedrängter Kürze eine Ueberſicht des ganzen Syſtems der Chemie, und die vielen litterariſchen Nachweiſungen, die zum Beleg der einzelnen Sätze dienen, machen das Buch auch für andere Liebhaber der Chemie nützlich und lehrreich. — In Anſehung der jetzt herrſchenden mancherley Meynungen und Hypotheſen über mehrere Gegenſtände hat der Herr *V.* ſich nicht weitläuftig eingelaſſen, mehrere nur kurz, manche gar nicht, berührt — und in der That, „wer mit der Geſchichte der Chemie nur ein wenig „bekannt iſt, wird gewiſs, auch in neuern Zeiten, häufi„gere Urſach zu zweifeln, als zu glauben finden."

Digitized by Google

4.

Torberni Bergmann, chemiae profeſſ. upſal. et. equit. aurat. regii ordinis de Waſa opuſcula phyſica et chemica, pleraque ſtorſim antea edita, nunc collecta et reviſa. Vol. VI. cum indice locupletiſſimo. Editionis curam poſt auctoris mortem geſſit Erneſt. Benj. Gottl. Hebenſtreit, in acad Lipſ. med. D. et P. P. E. Lipſiae 1790. 8. nebſt 2 Kupfertafeln.

Mit dieſem ſechſten Bande ſind nun die phyſiſch-chemiſchen Abhandlungen des für die Wiſſenſchaft zu früh verſtorbenen unſterblichen *Bergmann* geſchloſſen, nach deſſen Tode Herr Prof. *Hebenſtreit* noch drey Bände derſelben aus den zerſtreuten kleinen Schriften ſammlete, und ſich dadurch den Dank jedes wahren Liebhabers der Naturlehre und Chemie erworben hat. Da die Abhandlungen, die in dieſem Bande enthalten ſind, ſämmtlich ſchon vor geraumer Zeit herausgegeben und ſonſt bekannt ſind, ſo iſt eine bloſse Anzeige derſelben hier hinreichend. 1) *De crepuſculis* (S. 1—16.). Dieſe Abhandlung iſt als academiſche Diſſertation unter *Stroemers* Vorſitze vom Verf. 1755 zu Upſal vertheydigt; 2) *De interpolatione aſtronomica;* eine andere Diſſertation, die er 1758 unter Ferners Vorſitz daſelbſt aufs Catheder brachte; 3) *De attractione univerſali*, eine Diſſertation, die er in eben dieſem Jahre zu Upſala vertheydigte; 4) *Oratio de mperrimis chemiae incrementis.* Sie wurde den 12 Nov. 1777 in einer öffentlichen Sitzung der Stockholmer Akademie in Gegenwart des Königs gehalten, bey Gelegenheit, da der Verf. das Präſidium der Academie niederlegte. 5) *Obſervationes mineralogicae.* Aus den neuen ſchwediſchen Abhandlungen vom J. 1784. Vol. V. 6) *De avertendo fulmine.* Eine Rede, welche der Verf. vor der Akad. d. W. am 23 May 1764 hielt, und die in ſchwediſcher Sprache zu Stockholm eben dieſem J. in 8. gedruckt erſchien. Sie ſcheint unter uns nicht ſo bekannt zu ſeyn, als ſie wegen der Gründlichkeit, womit ſie abgefaſst iſt, und der hiſtoriſchen und litterariſchen Nachrichten, die darinn vorkommen, es verdiente. Ich bemerke hier, daſs eine deutſche Ueberſetzung dieſer Abhandlung im I. B. des von Herrn *I. C.*

Digitized by Google

Weber überſetzten ſchwediſchen Magazine ſtehet. — Das angehängte Regiſter erſtreckt ſich über alle 6 Bände der Bergmanniſchen opuſc., und macht das Werk um ſo brauchbarer.

5.

Syſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie. Zum Gebrauche ſeiner Vorleſungen entworfen von Friedr. Albr. Carl Gren, der Arzneygel. u. W. W. Doctor u. o. ö. L. zu Halle. Der zweyten Theiles zweyter Band. Halle 1790 200 S. nebſt 8 Bogen Regiſter und 2 Verwandſchaftstabellen.

*** *** ***

Preisaufgaben.

1) Die phyſiſche Klaſſe der Königl. Societät der Wiſſenſchaften zu *Göttingen* hat folgende Aufgaben bekannt gemacht:

a) auf den November 1790.

Quum plantarum vigorem et incrementa variis, quibus aër alluens ſcatet, effluuiis multum adiuuari, item aliquando imminui et retardari compertum ſit: quaeritur „anne artificiali quodam aëris genere vegetatio ſtirpium „promoveri poſſit, ſiue iſtud per aquam, qua rigentur, „ſiue per atmosphaeram, in qua verſantur, admittatur?" Quodſi affirmetur, deſiderantur experimenta, quae rem evincunt, per partes propoſita, eaque ſatis crebro et in iuſta ſpecierum varietate repetita. Eiusmodi auxilio etiamſi ſtirpibus ſub dio creſcentibus aegrius ſubveniri poſſe videatur; multum ſaltim commodi illud promittit ſtirpibus in hypocauſto hortorum vel vaporario ſervatis cultisque, et ſpes affulget fore, vt exoticarum variarum flores in hypocauſtis alias vel plane non, vel nonniſi poſt longas moras, comparentes euoluantur, et ut eſculentae variae cultae in

Digitized by Google

vaporariis tam extra tempus consuetum suppetant, quam sapidiores et alendo corpori nostro magis idoneae. Practici igitur vsus rationem in quaestione soluenda esse habendam intelligitur.

b) auf den *November* 1791:

Planum ita per aquam ductum, ut motus directio plano obliqua sit, resistentiam pati in ratione quadrati sinus, quo directio ad planum inclinatur, sumserunt, qui resistentiam computarunt. Consistit autem Gallorum experimentis, id a vero aberrare, eo magis, quo minor est inclinatio. Formulam, quae teneat relationem inter angulum et resistentiam, nonnisi vero propinquum dedit dom. *Bossut* et quae non possit transferri ad superficies curuas. Sunt autem experimenta instituta cum corporibus in aqua motis. Aërem suspicari quis possit alia lege resistere, non solum quod minus densus est, sed etiam quod elasticus. Vnde intelligitur quantum adhuc a physica, quae metitur effectus naturae, expectet analysis, ad veram proiectorum theoriam parabolicae substituendam.

Vt hac in re, si fieri possit, promoveantur aliquantum fines scientiae nostrae, capit societas scientiarum:

„Quomodo se habeat obliquae resistentiae quantitas „ad angulum inclinationis, accuratius et plenius „ostendi, etiam vt superficiebus curuis applicari pos„sit. Idque siue in fluido, cuius sola spectatur iner„tia, et forte lentor, siue in aëre."

Theoriam niti debere experimentis, aut illis, quae iam prostant, aut aliis aeque solerter institutis, vix opus est dicere.

c) auf den *November* 1793:

Desiderat regia Societas, vt experimentis sollicite institutis et cum fide enarratis eruatur ac demonstretur, quodnam intercedat, si indolem partium vtramque constituentium, et rationem, qua inter se mistae sunt, spectes, inter bilem cysticam et hepaticam vulgo sic dictam discrimen? An eadem sit bilis indoles ex mammalibus, quae ex auibus, amphibiis vel piscibus petitae? An eadem bilis carnivoro-

Digitized by Google

rum, quae phytiphagorum et omnivororum? An eadem animalium ruminantium, quae non ruminantium bilis indoles? Si non ſit eadem, quae diſcrepantia, ſi ad partes conſtituentes reſpicias? Et quae exinde tum conſectaria in explicanda bilis functione et vi ſalutari, tum quae cautelae in applicandis bis cum bile animalium captis ad corpus humanum experimentis, fluant?

Der auf iede dieſer Fragen geſetzte Preis iſt *50 Ducaten*; und der für die Einſendung einer Schrift geſetzte Termin der vorhergehende *letzte September*.

II. Die Kurpfälziſche Akademie der Wiſſenſchaften zu Mannheim giebt zum *drittenmale*, mit dem verdoppelten Preiſe von *100 Ducaten* die Frage auf:

„Da die Electrizität, wie bekannt, unter die reizen„den Mittel gehört, ſo iſt die Frage: ob ſie ein „tüchtiges Mittel ſey, die Ertrunkenen, Erſtickten, „und andere Todtſcheinende wieder zu erwecken; „ob ſie einen Vorzug vor andern dergleichen bisher „üblich geweſenen Mitteln habe; welches in dieſem „Falle die ſicherſte und leichteſte Art ſey, ſich die„ſes Mittels zu bedienen?"

Die Concurrenten ſind angewieſen, hinlängliche und entſcheidende, an Menſchen und Thieren angeſtellte, Erfahrungen und Verſuche, keine bloſsen Raiſonnements, und nicht blos, was bereits in Büchern ſteht, beyzubringen. Bis zum 1 Jul. 1791 werden die Schriften angenommen.

Halle,
gedruckt bey Francke.

Digitized by Google

Journal der Physik

herausgegeben

von

D. Friedrich Albrecht Carl Gren

Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Des ersten Bandes zweytes Heft.

Mit zwey Kupfertafeln.

Halle,

auf Kosten des Herausgebers;

und Leipzig,

in Commission bey Ambros. Barth.

Digitized by Google

Digitized by Google

Journal der Physik.

Jahr 1790. Zweytes Heft.

Digitized by Google

Von dieſem Journal erſcheint monatlich ein Heft
10 bis 12 Bogen, nebſt den nöthigen Kupfertafel
Drey Hefte machen einen Band. Die Pränume
ten erhalten den Jahrgang bey monatlicher Verſe
dnug zu 5 Rthlr. im Golde. Man kann dem Abo
nement zu allen Zeiten beytreten; nur muſs ma
ſich verbindlich machen, die vorhergehenden Hef
des Jahrganges mitzunehmen.

Da ich wegen einer Reiſe die Correctur des Bogens T in dieſe
Hefte nicht ſelbſt beſorgen konnte; ſo iſt er durch einige ſehr auffa
lende Druckfehler verunſtaltet worden, die ich hier anzeige:

S. 283. Z. 5. l. *mineraliſchem Turpeth* S. 284. Z. 12. l. *verbrauch*
Z. 5. von unten l. *dem Reſervoir.* S. 285. Z 9 und 8. von unte
ſtreiche aus: *als wenn man es in Solution des Salpeters getaucht hat, an*
lebhafter. S. 286. Z 8. von unten l. *ſeap-lees.* Z. 5. von unten
Turpeth. S. 287. Z. 6 und 7. l. *Verminderung.* Z. 14. lies *1 2*
Z. 20. l. *Queckſilbermohr.* Z. 23. l. *Sediment.* S. 288. Z 16. l. *Sedi*
ment. S. 289. Z 7 und 8. l. *alkaliſchen Lauge.* Z. 16. l. *Marum, —*
Troſtwik. Z. 18 l. *Taylerſchen.* S. 290. Z. 14. l. *Marum.* S. 29
Z. 14. l. ſtatt Glasarten: *Gasarten.* Z. 4. von unten l. *Auf dieſe*
Gränze. S. 295. Z. 17. l. *bey 0,88 Grad.* S. 296. Z. 10. l. *weit un*
ter. Z. 21. l. *ſeine Schätzung.* Z. 23. l. *da ſie das Mittel hält.*

Digitized by Google

Innhalt:

I. Eigenthümliche Abhandlungen. - - - Seite 187.

1. Fortgeſetzte Prüfung der neuern Theorien über Feuer, Wärme, Brennſtoff und Luft, vom *Herausgeber*. - - - - - - S. 189 — 201.

2. Beſchreibung einer bequemen Wanne zum pneumatiſch-chemiſchen Queckſilberapparat, vom *Herausgeber*. - - - - - - S. 201 — 205.

3. Auszug aus einen Schreiben des Herrn *M.* an den *Herausgeber*, nebſt Bemerkungen des letztern. - S. 205 — 216.

4. Merkwürdige Beobachtung über die Electrizität des Staubbachs bey Lauterbrunn, und des Reichenbachs im Haslithal, von Herrn *B.* - - S. 216 — 219.

5. Beſchreibung eines bequemen Apparats zur Beobachtung der Luftelectrizität auf dem Landhauſe des Herrn *Pfleſterers* zu Petersburg, nebſt einigen Beobachtungen und Verſuchen, die mit demſelben angeſtellt ſind, von Herrn Hofr. *Boekmann*. - S. 219 — 226.

II. Auszüge und Abhandlungen aus den Denkſchriften der Societäten und Akademien der Wiſſenſchaften. - S. 227.

a. Kongl. Vetenſkaps Akademiens nya Handlinger. T. X. for ar. 1789.

1. Ueber den Einfluſs verſchiedener Grade der Wärme auf die chemiſchen Verwandſchaften, von Herrn *von Morveau*. - - - - - S. 229 — 245.

2. *Joh. Julin* über das Clima in Uhleåborg. - S. 246 — 252.

3. *Pet. Jac. Hjelm* Verſuche mit der Molybdäna, und mit der Reduction ihrer Erde. - S. 252 — 263.

4. *Joh. Gadolins* Unterſuchung, in wiefern der Braunſtein in Kalkerde verwandelt werden kann. S. 264 — 274.

Digitized by Google

b. Philoſophical Tranſactions of the Royal Society of London. Vol. LXXVIII. for the Year 1788. P. II.

1. Beſchreibung eines neuen electriſchen Inſtruments um eine zerſtreuete und wenig verdichtete Quantität der Electrizität zu ſammlen, von Herrn *Tib. Cavallo* - - - - - S. 275 — 281.

2. Ueber die Verwandlung eines Gemiſches der dephlogiſtiſirten Luft in Salpeterſäure durch Hülfe des electriſchen Funkens, von Herrn *Henry Cavendiſh.* - - - - - S. 282 — 290.

III. Auszüge aus Journalen phyſikaliſchen Innhalts. - - S. 291.

a. Annales de Chimie, par M. M. *de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet* etc. T. I.

1. Verſuch über die Ausdehnbarkeit der Luft und der Gasarten durch die Wärme zur genauen Beſtimmung der Umfänge derſelbigen bey einer gegebenen Temperatur, von Herrn *v. Morveau.* S. 293 — 319.

b. Annales du Chimie etc. T. II.

1. Beſchreibung und chemiſche Zergliederung eines grünen Bleyerzes, von les Roſiers bey Pontgibaud in Auvergne, von Herrn *Fourcroy.* - S. 320 — 328.

2. Beſchreibung des Bleichens der Leinwand und Garne durch dephlogiſtiſirte Salzſäure und einiger anderer Eigenſchaften dieſer Flüſſigkeit in Bezug auf die Gewerbe, von Herrn *Berthollet.* - S. 328 — 347.

IV. Litterariſche Anzeigen.

A comparative View of the Phlogiſtic and Antiphlogiſtic Theories: with Inductions. To which is annexed, an Analyſis of the human Calculus, with obſervations on its Origin etc. By *William Higgins*, of Pembroke College. Oxford 1789. 300 S. 8. (d. i. Vergleichende Ueberſicht der phlogiſtiſchen und antiphlogiſtiſchen Theorien, nebſt einer Zergliederung des menſchlichen Blaſenſteins, und Beobachtungen über ſeinen Urſprung, von *Will. Hyggins.*) - - - - S. 348 — 354.

Preisaufgaben. - - - - S. 355 — 356.

Digitized by Google

I.

Eigenthümliche Abhandlungen.

Digitized by Google

1.

Prüfung

der neueren Theorien über Feuer, Wärme, Brennſtoff, und Luft.

Fortſetzung.

I. Crawfords Theorie der Wärme und des Verbrennens.

Die Gründe, welche ich im erſten Hefte dieſes Bandes (S. 25—44.) gegen die Sätze aufgeſtellt habe, die Herr *Crawford* aus ſeinen Verſuchen folgert, und auf welche er ſeine Theorie der thieriſchen Wärme und des Verbrennens bauet, ſind hoffentlich von der Art, daſs unpartheyiſche Richter ſie nicht verwerfen können. Wenn aber nun darnach die Verſuche ganz und gar nicht beweiſen, was ſie beweiſen ſollen; wenn alſo die Stützen des Syſtems ſchwankend und morſch ſind, ſo wird es um ſo weniger Mühe koſten, das Gebäude ſelbſt zum Umſturz zu bringen. Ich wende mich 1) zu der *Theorie der thieriſchen Wärme*, die ich oben (S. 23.) im Auszuge mitgetheilt habe.

Wenn die reſpirabele Luft, welche die warmblütigen Thiere einathmen, in den Lungen nicht

Digitized by Google

in Wasserdampf und nicht in fixe Luft verwandelt wird (S. 36—40), so kann auch das Blut nicht den Wärmestoff in den Lungen erhalten haben, den die ausgehauchte mit Wasserdämpfen und Luftsäure beladene Luft weniger enthält. Wenn die Ursach wegfällt, kann auch die Wirkung nicht statt finden; und wenn also auch nach Herrn C. Versuchen, deren Resultate wir nicht einmal in Zweifel ziehen wollen, die fixe Luft und der Wasserdampf, die sich in der ausgehauchten Luft befinden, weniger Wärmestoff oder absolute Wärme enthalten, als die eingeathmete atmosphärische, so folgt doch nicht, dass die eingeathmete Luft die Menge Wärme, welche diesem, ohnedem nur geringen, Unterschiede proportional war, an das Blut abgesetzt habe. Denn da vielmehr die *fixe Luft*, welche ausgehaucht wird, selbst aus dem Blute kömmt; da sie ihren luftförmigen Zustand erst dadurch erhält, dass sie Wärmestoff bindet; da sie, wie alle luftförmige Flüssigkeiten, ihren luftigen Aggregatzustand nur durch die Aufnahme einer beträchtlichen Menge spezifischen Wärmestoffs erlangt; da sie also, (wie in allen Körpern, z. B. in den Kalkerden, den Metallkalken, dem Wasser, der Kohle, der Vitriolsäure, Zuckersäure, und allen organischen Stoffen), nur als feste Säure enthalten ist und einen entfernteren Bestandtheil des Blutes ausmacht; die Körper aber beym Uebergange aus dem Zustande der Festigkeit in den der elastischen Flüssigkeit in ihrer Kapazität gegen den Wärmestoff vermehrt werden; so ist vielmehr der Ueberschuss der Wärme, welchen die atmosphärische Luft über die fixe Luft hat, nicht einmal hinreichend, alle die absolute Wärme herzugeben, welche die Luftsäure in ihrem luftförmigen Zustande mehr besitzt, als in ihrem festen Zustande, in welchem sie vorher im Blute war.

Digitized by Google

Der *Wasserdampf* ferner, welcher sich in der ausgehauchten Luft in so beträchtlicher Menge findet, ist nicht aus der respirabelen entstanden, wie kein einziger entscheidender Versuch beweist. Es würde in der That absurd seyn, anzunehmen, dass der Broden, der aus heissem Wasser und erhitzten feuchten Körpern bey Berührung der Luft sich entwickelt, nicht aus dem Wasser herrühre, sondern aus der Luft. Es geht aber manchem Naturforscher, wie jenem Himmelschauer, der um die Sterne zu beobachten die Grube vor seinen Füsen nicht wahrnahm; und manche können vor vielen Bäumen gar nicht einmal den Wald sehen. — Wer kann die wässerichte Feuchtigkeit im Blute leugnen? Wer kann leugnen, dass diese durch die feinen Gefäse der Lungen durchschwitzt? und wer kann es bestreiten, dass in der Brust, so wie im Blute, Wärme genug sey, diese wäsrigte Feuchtigkeit in Dunst zu verwandeln? Ich sehe also nicht ein, was uns berechtigen könnte, den schlichten, geraden Weg zu verlassen, und die Meynung aufzugeben, dass alle Feuchtigkeit, die wir aushauchen, nicht aus der Luft, sondern aus dem Blute und der lymphatischen Flüssigkeit selbst kömmt. Ist aber dies der Fall, so findet Herrn C. Satz von dem Unterschiede der absoluten Wärme in der atmosphärischen Luft und dem Wasserdampf, der ohnedem nur (nach S. 19 und 20.) 1,796 — 1,550, also $\frac{246}{1000}$ beträgt, und wie ich S. 41 bewiesen habe, nicht einmal als richtig zugelassen werden kann, keine Anwendung. Da vielmehr das Wasser, das als tropfbar flüssiges im Blute und in der lymphatischen Feuchtigkeit enthalten war, bey seiner Ausscheidung aus den Lungen, diesen Aggregatzustand verläst, um dampfförmig oder luftförmig zu werden; dabey aber, wie Herr C. an einem andern Orte selbst gesteht, die

Kapazität vermehrt wird; so verschluckt es Wärme, und diese muss es nothwendig dem Blute in den Lungen entziehen, und es muss also in diesem Erkältung zu Wege bringen, und nicht Vermehrung der absoluten Wärme.

Wenn ich auch zugebe, dass die Unterschiede der absoluten Wärme in der atmosphärischen Luft, und dem Wasserdampfe und der Luftsäure so sind, als sie Herr *Crawford* angiebt, nämlich 1,796, 1,550, 1,045; so folgt doch nicht, dass das arterióse Blut in den Lungen so viel absolute Wärme aus der eingeathmeten atmosphärischen Luft erhalten haben, als die Unterschiede jener Zahlen betragen. Die eingeathmete respirabele Luft wird vielmehr beym Athmen in *phlogistisirte Luft* verwandelt, dadurch, dass sie das Phlogiston aus dem Blute in sich nimmt; gesetzt aber auch, sie verliehre durch diese Phlogistisirung von ihrer Kapazität gegen den Wärmestoff, (was doch noch gar nicht erwiesen ist,) so wird die deshalb aus ihr frey werdende Wärme noch bey weitem nicht hinreichen, den Stoff der Luftsäure, der sich im concreten Zustande in dem Blute als Bestandtheil findet, luftförmig zu machen, zugleich auch das Wasser und die Feuchtigkeit in den dampfförmigen Zustand zu versetzen, und die Temperatur der ausgehauchten Luft, um so viel zu erhitzen, als sie beträgt. Man sieht leicht ein, dass bey der Veränderung der Kapazität der atmosphärischen Luft, indem sie phlogistisirt wird, nicht Wärmestoff genug da ist, um nur den Stoff der Luftsäure luftförmig, und das Wasser dampfförmig zu machen, geschweige, dass sie noch absolute Wärme an das arterióse Blut abgeben könnte. Es fehlt also gantz die Quelle, aus welcher Herr C. so sinnreich die thierische Wärme ableitet;

Digitized by Google

und die eingeathmete Luft wird nicht das Magazin seyn können, das dem lebenden thierischen Körper seine Wärme verschafft. Wir können also nun Herrn C. Worte, die ich oben (S. 23.) anführte, umkehren: „Da die respirabele Luft, welche die „Thiere einathmen, nicht so viele absolute Wärme „absetzt, als nöthig ist, die Menge der Luftsäure „und des Wasserdampfs, die in der ausgehauchten „Luft sich finden, luftförmig und dampfförmig „darzustellen, — und da die reine Luft beym „Athemhohlen nicht in Wasserdampf und in fixe „Luft verwandelt wird; so kann man auch nicht „folgern, dass die ausgehauchte Luft einen beträchtlichen Theil ihrer absoluten Wärme in den Lungen an das arteriöse Blut, sondern es folgt, dass „sie ihn an den Wasserdampf und Stoff der Luftsäure abgegeben habe."

Die Versuche, welche Herr C. zur Gründung seines zweyten Satzes anführt, kann ich aus den schon oben (S. 42.) bemerkten Gründen ganz und gar nicht gelten lassen. Das Blut ändert ja bey der Vermischung mit Wasser seine Kapazität; also kann ich aus der Veränderung der Temperaturen nicht auf die comparativen Wärmen schliessen. Es ist also ganz und gar nicht bewiesen, dass das arteriöse Blut mehrere absolute Wärme enthalte, als das venöse. Die Versuche sind von Herrn C. nicht einmal neu angestellt worden. Wenn aber die Resultate der übrigen ehemaligen Versuche Irthümern unterworfen waren, warum sollten es die mit dem Blute nicht auch seyn? Wenn die Gerinnung des Blutes oder seiner Theile in dieser Art von Versuchen nicht gehindert werden kann; so werden die aus den Veränderungen der Temperatur gezogene Schlüsse zur Bestimmung der comparativen Wärme

immer ganz und gar unzulässig und falsch bleiben müssen; weil nach dem algemeinen Gesetz bey der Aenderung der Form das Blut seine Kapazität ändert, und in diesem Falle hier Wärme absetzt. Nach der Verschiedenheit der Geschwindigkeit, in welcher diese Gerinnung geschieht, wird auch die Temperatur gröser oder geringer werden. „Es ist „also nicht bewiesen, dass das Blut, das aus der „Lungenblutader zum Herzen zurückströmt, eine „grössere Menge von absoluter Wärme besitze, „und diese bey seinem Durchgange durch die Lun„gen erhalten habe."

Es wäre schon hinlänglich, erwiesen zu haben, dass die Wärme, welche in der respirabelen Luft mehr ist, als in der phlogistisirten, nicht hinreiche, den Stoff der Luftsäure des Bluts in den Lungen luftförmig und die Feuchtigkeit dampfförmig zu machen, und dass also keine Wärme übrig bleibe, die an das arteriöse Blut treten könne, — um die ganze scharfsinnige Crawfordsche Theorie umzustossen, und die dritte Stütze (S. 20.) würde von selbst unzureichend seyn, das Gebäude zu halten. Indessen ist auch diese auf einem nachgebenden Grunde errichtet. Der Satz nämlich, dass die Körper durch Phlogistirung in ihrer Kapazität gegen die Wärme vermindert, und durch Dephlogistisirung darinn vermehrt würden, ist falsch und wird durch die eignen Versuche des Herrn C. widerlegt, wie ich schon oben (S. 43.) bemerkt habe. Die Auflösung der frischen Schwefelleber im Wasser phlogistisirt die damit gesperrte Luft gewiss ziemlich schnell und sehr stark, und demohngeachtet fehlt dabey die Entwickelung der Wärme aus der letztern. Die Asche des Holzes ist ja dephlogistisirt,

Digitized by Google

und hat doch weniger abſolute Wärme *) als das Holz oder die Kohle; und endlich die entzündbare Luft mehr als alle andere Subſtanzen. — Wenn alſo auch das arterioſe Blut mehr abſolute Wärme enthielte, als das venöſe, ſo folgt nicht, daſs es dieſe beym Kreislauf durch Phlogiſtiſirung abſetzte. Denn es iſt kein Naturgeſetz, und es iſt offenbar falſch, daſs die Kapazität eines Körpers gegen den Wärmeſtoff durch Phlogiſtiſirung vermindert werde; es iſt aber auch nicht einmal erwieſen, daſs das arterioſe Blut mehr abſolute Wärme habe, als das venöſe. Herrn C. Verſuche können es aus den angeführten Gründen nicht beweiſen.

Die Veränderungen des Bluts beym Kreislaufe, wodurch es phlogiſtiſirt wird, beſtehen in der Vermiſchung deſſelben mit dem Chilus, in der Abſcheidung wäſſerichter Theile durch allerley Filtrirwerkzeuge, in der Miſchungsveränderung durch Ruhe, Stockungen in gewiſſen dazu eingerichteten Behältniſſen, u. d. gl. mehr. Geſetzt das Blut wird dadurch in ſeinem Gehalt an Phlogiſton vermehrt, ſo müſſen doch Beſtandtheile da ſeyn, die ihm dies Phlogiſton darreichen. Dieſe würden doch alſo ſelbſt dephlogiſtiſirt werden, und dann müſsten ſie nach Herrn C. eigenen Sätzen in ihrer Kapazität gegen den Wärmeſtoff vermehrt werden, folglich die Wärme verſchlucken, die das phlogiſtiſirt werdende Blut fahren lieſs. Wo blieb alſo freye Wärme übrig, die ſich dem thieriſchen Körper mittheilen ſollte? — Ja ſagt man, die Theile der Nahrungsmittel, die dem Blute das Phlogiſton ertheilen,

*) Ich muſs hier den Druckfehler im erſten Stücke bemerken, wo S. 43. Z. 4. von unten ſtatt *mehr*, *weniger* ſtehen ſollte.

verſchucken nicht ſo viel Wärme wieder, als das arterióſe Blut durch Phlogiſtiſirung fahren läſst. — Das heiſst aber erdichten und nicht erklären, wenn man die Urſachen ſo modelt, wie man ſie braucht. Die Urſachen müſſen aus den Wirkungen abſtrahirt werden, nicht umgekehrt; ſonſt wird unſere Naturlehre ein Roman. Erſt muſs alſo die Wahrheit und Allgemeinheit des angenommenen Naturgeſetzes dargethan werden, daſs die Kapazität der Körper gegen den Wärmeſtoff durch Dephlogiſtiſirung zunehme, durch Phlogiſtiſirung abnehme; und zweytens, daſs, nach eben dieſer Vorausſetzung, die Theile des Chylus, der Nahrungsmittel, u. ſ. w. die dem Blute das Phlogiſton zuführen, nicht ſo viel Wärme bey ihrer Dephlogiſtiſirung wieder binden, oder verſchlucken, als das arterióſe Blut durch Phlogiſtiſirung fahren läſst.

Ich ſehe alſo die ganze Theorie der thieriſchen Wärme, die uns Herr *C.* gegeben hat, als eine hübſche Erdichtung an, wo man Naturgeſetze entwirft, wie man ſie zur Erklärung nöthig hat; wo man die Wirkungen nach den Urſachen modelt, oder dieſe ſo wirken läſst, als man für gut findet; und ich beneide die nicht, welche dieſe Theorie um des Scharfſinns willen, höher ſchätzen, als die ſchlichte und noch durch nichts widerlegte Behauptung: daſs die Verdauung der Nahrungsmittel, der dabey vorgehende Motus inteſtinus derſelben, Miſchungsveränderungen der Säfte bey der Circulation und bey der Secretion, eben ſo zur Entwickelung der Wärme aus den Nahrungsmitteln und Säften ſelbſt Gelegenheit geben, als auch auſſer dem thieriſchen Körper Gährung und Fäulniſs organiſcher Stoffe mit Verminderung der Kapazität gegen den Wärmeſtoff, *mit* Entbindung der Wärme,

Digitized by Google

verknüpft ſind. Und warlich, wer in der Froſtkälte ſeinen Magen und ſeine Gedärme mit einem guten Vorrath zu verdauender Speiſen gefüllt hat, wird eher der Kälte Trotz bieten können, als wer noch ſoviel hauchen, und die Quelle der Wärme in der eingeathmeten Luft bey leeren Magen ſuchen wollte. — Die Erklärung, welche Herr C. von

2) *der Entzündung brennbarer Körper* giebt, (S. 24.) wird noch weniger naturgemäſs ſeyn können, als die von der thieriſchen Wärme, wenn man nur erwägt, daſs er die Entſtehung des Lichts beym Verbrennen aus der Intenſität der Hitze herleitet. Wenn Wärme nie Licht wird; ſo kann die *Crawfordſche* Theorie nimmermehr aufs Verbrennen angewandt werden, weil dabey nicht allein Wärme, ſondern auch Licht entwickelt wird. Will man aber auch hier wieder mit einem Machtſpruch den Knoten löſen, und die Gleichheit des Licht- und Wärmeſtoffs ohne Gründe behaupten; dann weiſs ich freylich nichts zu antworten; dann muſs ich aber auch die Erklärung wieder für eine Erdichtung ausgeben.

Die athembare Luft wird nie in fixe Luft umgeändert, wenn ſie Phlogiſton empfängt, und die letztere kömmt beym Verbrennen der Körper nie zum Vorſchein, als wo ſie, oder vielmehr der ſaure Stoff derſelben, præexiſtirte. Der Phosphorus, der Schwefel, das Bley, der Wismuth, der Zink, das Kupfer, die reine brennbare metalliſche Luft aus Zink, geben beym Verbrennen und Verkalken mit reſpirabeler Luft nie Luftſäure; hingegen die Kohle aller organiſchen Körper, und dieſe ſelbſt, die Oele, die Sumpfluft, der Weingeiſt, und das Eiſen, wegen des darinn enthaltenen Reisbleyes, liefern bey ihrer

Zerſtörung durchs Verbrennen und Verkalken mehr oder weniger Luftſäure. Man kann ſie in dieſen Stoffen aber auch ohne Verbrennen, ohne Zugang der reſpirabeln Luft, durch Zerſetzung vermittelſt der Salpeterſäure darthun; man kann ſie aus den organiſchen brennbaren Körpern, wie aus dem Kalke und den Erden, durch trockne Deſtillation austreiben.

Eben ſo ungegründet iſt auch die Waſſererzeugung aus dephlogiſtiſirter Luft. Da, wo kein Waſſer und keine Feuchtigkeit in verbrennlichen Körpern präexiſtirt; kann auch beym Verbrennen derſelben in trockner reſpirabeler Luft nichts davon zum Vorſchein kommen. Dies iſt der Fall beym Verbrennen des Phosphors und Schwefels in eingeſchloſſener, vorher durch ätzendes trocknes Gewächslaugenſalz von der Feuchtigkeit befreyeter und mit Queckſilber geſperrter, reſpirabeler Luft. Man erhält in beyden Fällen nichts, gar nichts von tropfbarer Flüſſigkeit; ſondern beym erſtern erſcheint die Phosphorſäure als weiſſe Blumen, die erſt dann zerflieſſen, wenn man feuchte Luft hinzuläſst; beym letztern bildet ſich Schwefelluft. Der reine Antheil der Luft, worinn man das Verbrennen vornahm, wird in phlogiſtiſirte Luft verwandelt. Es wird bey dieſen Verſuchen alſo weder Luftſäure, noch Waſſer erzeugt, und doch ſind die Bedingungen dieſelbigen, die Umſtände dieſelbigen, die nach Herrn C. zur Erzeugung der einen oder der andern Gelegenheit geben ſollen. Dies ſind aber nicht die einzigen Fälle, ſondern weit mehrere beſtätigen es, daſs aus Phlogiſton und dephlogiſtiſirter Luft nie Luftſäure und Waſſerdampf wird. Man verkalke Zinn, Bley, Wismuth, Zink u. dgl. auf eine ähnliche Art in trockner reiner Luft, die mit

Digitized by Google

Queckſilber geſperrt iſt, durch Hülfe eines groſsen Brennglaſes unter einer Glasglocke, man wird nichts von Luftſäure und Waſſerdampf wahrnehmen, und nichts davon ſammlen können. Man wird zwar wieder ſagen; „ja das erzeugte Waſſer „ſaugt ſich in den entſtandenen Metallkalk ein.“ Wie iſt es aber möglich, daſs die in der Hitze ſo expanſibele Subſtanz, der erzeugte Waſſerdampf, noch ehe er mit den Metallkalk in unmittelbarer Berührung iſt, davon coagulirt werden könnte, und das in der Hitze? Warum zeigt er ſich nicht an den kühlern Gewölbe der Campane, worinn man die die Operation verrichtet?

Ueberhaupt iſt es doch ſehr willkührlich, daſs Herr C. um ſich zu helfen, zweyerley Arten des brennbaren Weſens in den verbrennlichen Körpern annimmt, eines, das mit reiner Luft Waſſer, und ein anderes, das mit derſelben Luftſäure bilde. Heiſst das nicht wieder, die Urſachen ſo annehmen, wie man ſie braucht, und ſie ſo wirken laſſen, als die verſchiedenen Phänomene erfordern?

Herr C. ſieht es jetzt ſchon ſelbſt ein, daſs die brennbare Luft eine ſo beträchtliche Intenſität der Hitze zu Wege bringt, wenn ſie mit reſpirabeler Luft verbrennt, daſs dieſe Hitze nicht von der Veränderung der reinen Luft allein herrühren, oder aus ihr nicht allein entwickelt werden könne. Die ſpezifiſche oder komparative Wärme der brennbaren Luft iſt daher jetzt genauer beſtimmt, und gröſser, als irgend einer andern Subſtanz gefunden worden. Nun rührt dieſe groſse Menge von ihrem luftförmigen Zuſtande her, worinn ſie iſt; oder: die elaſtiſchen Flüſſigkeiten müſſen alle eine groſse Menge abſoluter Wärme enthalten, um luftförmig

Digitized by Google

zu seyn. In den verbrennlichen Körpern ist doch aber die brennbare Luft nicht als Luft zugegen; sie ist, wie dies Herr C. selbst mit Herrn *Kirwan* eingesteht, darinn im concreten Zustande — und doch bringen diese entzündbaren Körper beym Verbrennen eine weit gröfsere Erhitzung zu Wege, als die brennbare Luft nur irgend zu thun im Stande ist. Wenn trockner Salpeter mit Zinkfeil, oder geöfsnetem Spiefsglaskönig vermengt, und dann angezündet wird, so entsteht eine ungemeine Erhitzung, und doch ist weder im Salpeter die dephlogistisirte Luft, noch in den erwähnten Metallen die brennbare Luft, als Luft zugegen. Wo kömmt also hier die erstaunende Menge des entwickelten Wärmestoffs her?

Ferner, wenn die reine Luft durch die schnelle Aufnahme des Phlogistons so viel Wärmestoff fahren läfst, dafs dieser Feuer, d. h. Licht und Wärme, zeigt, warum findet dies beym Athemhohlen nicht statt, da doch die respirabele Luft dabey so schnell das Phlogiston aufnimmt? Warum erscheint bey der so schnellen Phlogistisirung der Luft durch Salpeterluft kein Feuer? Warum erscheint es nicht bey der Verdichtung des Wasserdampfs?

Da also die atmosphärische und respirabele Luft überhaupt, bey den phlogistischen Prozessen nicht in Luftsäure und Wasserdampf verwandelt wird; da die Wärme, die sie enthält, bey ihrem Freywerden, nie zu Licht wird; da das Feuer von der blofsen Wärme verschieden ist; da die verbrennlichen Körper bey ihrer Entzündung eine gröfsere Intensität der Hitze zu Wege bringen, als sich sonst bey der schnellen Phlogistisirung der Luft durchs Athemhohlen, durch Salpeterluft, u. d. gl.

Digitized by Google

zeigt; da der Salpeter beym Verpuffen mit verbrennlichen Dingen, beym Ausschluss der respirabeln Luft, eine so grosse Hitze und so vieles Licht hervorbringt, und doch die dephlogistisirte Luft in ihm nicht als Luft zugegen ist; — so kann die Quelle des Feuers, d. h. des Lichts und der Wärme nicht, wie Herr C. behauptet, in der zum Verbrennen nöthigen respirabeln Luft gesucht werden, sondern muss in dem entzündlichen Körper enthalten seyn.

Man prüfe nun unpartheyisch, ob die Theorie des Herrn C. die Erforderniſse habe, die eine richtige und wahrhafte Erklärung nach den oben (S. 5.) angeführten Kennzeichen haben muss.

Ich wende mich zu der Theorie des Herrn *de Luc*, die im folgenden Hefte einer nähern Untersuchung unterworfen werden soll.

Die Fortsetzung folgt.

Gren.

2.

Beschreibung einer bequemen Wanne zum pneumatisch-chemischen Queckſilber-Apparat.

Bekanntlich kann man mehrere luftförmige Flüſſigkeiten nicht mit Waſſer sperren, oder bey ihrer Entbindung durch daſſelbe leiten, weil sie in Berührung mit demselben sogleich ihren elastischen Zustand verlieren, und sich schnell im Waſſer auflösen. Dahin gehört die vitriolsaure, küchensalzsaure,

Digitized by Google

flufsſpathſaure und flüchtig-alkaliniſche Luft. Man hat ſich daher genöthiget geſehen, zu einem andern tropfbar-flüſſigen Körper ſeine Zuflucht zu nehmen, der jene luftartigen Stoffe nicht aufzulöſen vermögend wäre, und das *Queckſilber* dazu am ſchicklichſten befunden.

Das groſse ſpezifiſche Gewicht dieſes Metalles, und die Koſten, die es verurſacht, erfordern dann aber freylich, dafs man den Behälter oder die Wanne zu dieſem Queckſilberapparate kleiner einrichten mufs. Es mufs doch aber zugleich ſo viel Raum da ſeyn, dafs man mit Bequemlichkeit darinn arbeiten, die Gefäſse in dem Queckſilber umkehren, und mehrere Gefäſse auf das Geſimſe ſtellen kann. Denn wenn man z. B. bey der Entbindung einer von jenen Luftarten die Quantität, die ſich entwickelt, genau meſſen und beſtimmen will, ſo müſſen ſchon mehrere Gefäſse mit dem Queckſilber gefüllt, auf dem Geſimſe vorräthig ſtehen, um ſogleich ein anderes an die Stelle deſſen zu ſchieben, das durch die übergetretene Luft vom Queckſilber leer gemacht iſt. Wenn man ferner ein mit einer ſolchen Luft gefülltes Gefäſs in die Wanne untertaucht, und darinn unter den Trichter des Geſimſes neigt, um die darinn enthaltene Luft in das auf dem Geſimſe ſtehende und mit Queckſilber gefüllte zu leiten; ſo kömmt man leicht in Gefahr, dafs das Queckſilber über den Rand der Wanne überläuft, wenn dieſer nicht ſehr über das Geſimſe hervorragt, oder dies letzte ſehr hoch mit Queckſilber bedeckt iſt, wozu wieder ſehr viel Queckſilber erfordert wird. Da endlich die gläſernen Gefäſse und Vorlagen, worinn man die Luftarten leitet, ſpezifiſch leichter ſind, als das Queckſilber, ſo ſtehen ſie, wenn ſie durch die übergetretene Luft von dem Queck-

Digitized by Google

Queckſilber leer gemacht ſind, auf dem Geſimſe nicht feſt, ſondern ſchwimmen auf dem Metalle, und es würde mühſam ſeyn, ſie mit der Hand ſo lange halten zu müſſen.

Es erfordert alſo eine ſolche Wanne eigene Einrichtungen, und ich glaube nichts Ueberflüſſiges zu thun, wenn ich hier die Beſchreibung einer ſolchen mittheile, bey welcher auf die möglichſte Erſparniſs des Raums, und doch zugleich auf die Bequemlichkeit Rückſicht genommen iſt, alle Arbeiten darinn ungehindert und leicht vornehmen zu können. Die Vorrichtung ſelbſt rührt noch von meinem ſeel. Schwiegervater, dem Herrn Hoffr. *Karſten*, her.

abc (Taf. I. fig. 1.) iſt ein viereckigter Kaſten von eichenem, ſtarken Holze. Seine Länge *bc* beträgt 15 Zoll Rheiniſch, die Breite *ab* 14 Zoll, und die Tiefe inwendig 2 Zoll. Hinten bey *d* ſind an jeder Seitenwand zwey hölzerne Arme *ed* ſenkrecht befeſtigt, die bey *e* gabelförmig ausgeſchnitten ſind, um den Queerarm *f* aufzunehmen, der durch den andrückenden Riegel bey *g* höher und niedriger geſtellt werden kann. Dieſer *Queerarm f* dient, die auf dem Geſimſe der darunter geſtellten Wanne ſtehenden gläſernen Cylinder und Gefäſse, die, wenn ſie vom Queckſilber leer ſind, auf dem ſpezifiſch ſchwerern Queckſilber ſchwimmen würden, feſt zu halten und nieder zu drücken.

iknop iſt die eigentliche pneumatiſch-chemiſche Wanne, die in den vorher erwähnten Kaſten ſo geſetzt wird, daſs ihr Geſimſe unter dem Queerarme *f* deſſelben ſteht. Sie beſteht auch aus recht dicht zuſammengefugten und zuſammenge-

leimten Holze. Ihre Breite *ik* beträgt äuſserlich 6 Zoll, die Höhe 8 Zoll, die Länge 10 Zoll. Um nun Raum für das Queckſilber zu erſparen, und doch Fläche für das Geſimſe *b* zu gewinnen, auf welchem die Rezipienten ſtehen müſſen, iſt der Theil der Wanne, der dies Geſimſe erhält bey *no* und *p* über die Seitenwände hervorſpringend. Die ganze Länge des Geſimſes beträgt im lichten 11½ Zoll, die Breite 2¼ Zoll, und es liegt 2 Zoll unter dem Rande der Wanne. Das Geſimſe *b* hat in der Mitte eine Oefnung, in welcher ein umgekehrter, knöcherner, Trichter, wie gewöhnlich, befeſtigt iſt, um durch das Queckſilber die Luftarten in den über der Oefnung umgekehrt ſtehenden Rezipienten zu leiten. Die beyden Seitenwände der Wanne *i* und *k*, und die vordere Wand, beſtehen aus zwey Lagen recht dicht über einander geleimten Holzes, wovon die innere ſtärkere *r* nicht ſo hoch iſt, als die äuſſere *q*, die über jene etwa ¾ Zoll hervorragt. In dem einen Winkel, welchen der hervorſpringende Theil des Geſimſes mit dem vordern Theile der Wanne macht, iſt die Röhre *ſt*, die ihrer ganzen Länge nach durchbohrt iſt, angebracht. Ihre obere Oefnung iſt auf dem hervorſtehenden Theile der innern dickern Seitenwand. Durch dieſe Röhre kann das Queckſilber abflieſsen, wenn es ſich in der Wanne dadurch anhäuft, daſs die auf dem Geſimſe ſtehenden, und damit angefüllten Gefäſse durch die hineingeleitete Luft ausgeleert werden, oder bey dem Untertauchen eines Gefäſses und der Handthierung in dem Queckſilber des Kaſtens dies bis über *r* in die Höhe ſteigt. Es ſammlet ſich in den äuſſern Kaſten *abc* oder in einer unter die Röhre geſtellten Schaale.

Der vordere Theil der Wanne iſt im innern Raume 3½ Zoll breit, 5¼ Zoll tief, weil wir die

Höhe dieſes innern Raumes nur bis *r* rechnen. 4 Zoll hoch über dem Boden liegt die obere Fläche des Geſimſes *b*, das ein eichenes Brettchen von $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke iſt. Die innere Länge der Wanne beträgt unter dem Geſimſe $8\frac{1}{4}$ Zoll, oben bis ans Geſimſe aber $6\frac{1}{2}$ Zoll.

Wenn das Geſimſe 1 Zoll hoch mit Queckſilber bedeckt iſt, ſo enthält die Wanne $167\frac{3}{8}$ Cubiczoll, Rheiniſch Duodecimalmaaſs davon, oder nahe 88 Pfund, ſo daſs man, um noch zum Füllen der Recipienten oder Cylinder, zum Sperren der mit Luft gefüllten und vom Geſimſe weggenommenen Gefäſse, u. d. gl. einen hinreichenden Vorrath zu haben, wenigſtens 110 Pfund Queckſilber beſitzen muſs.

Als Vorlagen zur Auffammlung der entbundnen Luftarten dienen am beſten ſtarke gläſerne Cylinder von ohngefähr 6 — 8 Zoll Höhe, die an einem Ende offen ſind, und an den andern mit einem eingeriebenen Stöpſel geſchloſſen werden können, und dann Gläſer mit eingeriebenen Stöpſeln.

Gren.

3.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn M. an den Herausgeber.

„Erlauben Sie mir, noch einige Zweifel gegen „Ihre Lehre von der negativen Schwere des Phlo„giſtons beyzubringen. Wenn das Phlogiſton ein

„Stoff ist, durch dessen Verbindung mit einer kör-
„perlichen zusammenhängenden Masse, das absolu-
„te Gewicht derselben vermindert wird, so wird
„dies doch wohl so viel heissen: diese Masse (weil
„Nichts von ihr selbst wegkommt) wird nun durch
„eine geringere Schwerkraft getrieben. Denn ich
„wüste mir nicht zu erklären, wie eine Masse,
„von der keine Theilchen wegkommen, durch
„Verbindung mit einem andern Stoffe, nun *weni-*
„*ger Gewicht* haben könnte als vorher, wenn man
„nicht annähme, dieser hinzugefügte Stoff, *vermin-*
„*dere die Schwerkraft der Bestandtheilchen dieser*
„*Masse*, dadurch, dass er selbst durch eine der
„Schwere entgegengesetzte Kraft getrieben wird.
„Wenn also jedes Theilchen der Masse durch Ver-
„bindung mit Phlogiston von seiner Schwerkraft
„verliehrt, mithin die ganze Masse nun weniger
„beschleunigt wird, so mus sie auch in einer Zeit-
„secunde nicht so tief fallen, als zuvor, ehe die
„Schwerkraft ihrer Theilchen durch eine entge-
„gengesetzte zum Theil destruirt wurde. Nach
„Ihrer Theorie *müste also nothwendig der Bleykalch*
„*geschwinder fallen, als das Bley im metallischen Zu-*
„*stande;* und überhaupt je weniger Phlogiston ein
„Körper enthielte, je weniger also etwas der na-
„türlichen Schwerkraft seiner Theilchen entgegen-
„würkte, desto tiefer müste er in einer Secunde
„fallen, und, was daraus weiter folgt, *Pendel aus*
„*Materien, die viel Phlogiston enthalten, müßten cete-*
„*ris paribus langsamer schwingen, als solche, die des-*
„*sen weniger enthalten*, ein bleyernes z. E. geschwin-
„der als ein eisernes u. d. gl. Dies alles scheint
„aber der Erfahrung zu widersprechen."

„Wenn ich setze, der Bleykalch verliehre
„10 pro C. von seinem Gewicht, wenn er reducirt

„wird, so würde nach Ihrer Theorie nothwendig „die Schwerkraft des Bleykalchs, zu der des Bleyes, „sich wie 1 : $1-\frac{1}{10}$ oder wie 10 : 9 verhalten müs„sen, wenn ich auch gar nicht einmal annähme, „dass die *Masse des Bleyes*, wegen des mit ihm ver„bundenen Phlogistons, so gar noch gröſſer wäre, „als die des Bleykalchs, wodurch die Beschleuni„gung des Bleyes noch geringer ausfallen müsste, „weil das Phlogiston, als Masse, träge ist, und *we„gen seines Zusammenhangs mit dem Bleye*, dem „übrig gebliebenen Zug der Schwere auch mit fol„gen muss. Setzt man nämlich die Masse des Bley„kalchs = 1, die des Phlogistons, was derselbe „bey der Reduction erhält, = m, so ist die Masse „des reguliniſchen Bleyes nunmehr = 1+m, und „so würde das eigentliche Verhältnis der beschleu„nigenden Kräfte des Bleykalchs und Bleyes „= $\frac{10}{1}$: $\frac{9}{1+m}$ seyn. Ich will indessen die Masse des „Phlogistons der leichtern Rechnung wegen nur als „= 0 betrachten, und das Verhältnis schlechthin „= 10 : 9 annehmen, also die Beschleunigung des „Bleyes = $\frac{9}{10}$ der des Bleykalchs setzen, so wür„de, wenn der Bleykalch 15 Schuh tief in einer „Secunde fiele, das reguliniſche Bley nur $\frac{9}{10}$. 15′ „oder 13′,5 tief fallen."

„Wenn ich setze, dass der Eisenkalch bey der „Reduction 40 pr. C. verliehrt, so würde die Be„schleunigung des Bleyes, zu der des Eisens „= $1-\frac{1}{10}$: $1-\frac{4}{10}$ = 3 : 2 seyn müssen. Das„Eisen wurde also, wegen der gröſsern Menge „Phlogistons, in einer Zeitsecunde nur $\frac{2}{3}$. 15 Schuh „oder 10 Schuh tief fallen, und da bey Pendeln „sich ceteris paribus die Schwungzeiten umgekehrt „wie die Quadratwurzeln der beschleunigenden „Kräfte verhalten, so würde ein eisernes Pendel in

Digitized by Google

„dem Verhältnis $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ langsamer schwingen, als „ein bleyernes, oder auf ohngefähr 141 Schwin„gungen des eisernen Pendels werden 173 des „bleyernen kommen. Schwerlich wird man dies „durch die Erfahrung bestätigt finden; und doch „ist es eine offenbare Folge Ihrer Theorie. Ich „zweifle nicht, dafs Sie diesen Einwurf gegen die „negative Schwere des Phlogistons, den diese ma„thematische Betrachtung darbietet, von Belang fin„den werden."

Bemerkungen über vorstehendes Schreiben.

Alle Einwürfe, die man mir bisher wegen der behaupteten negativen Schwere des Phlogistons gemacht hat, waren nicht viel anders, als Machtsprüche, und drehten sich immer um den Satz, dafs weil alle Körper schwer wären, auch Phlogiston oder Licht- und Wärmestoff schwer seyn müfsten. War das nicht offenbar petitio principii? Ich vertheydige meine Theorie warlich nicht aus Eigensinn, sondern weil ich sie simpler und umfassender finde, als die übrigen, und was mir das liebste ist, weil sie kein Phänomen unerklärt läfst, was sie erklären soll. Wir müssen nun einmal aus Bedürfnifs unseres Geistes Theorien für die Naturphänomene haben, um Einheit und Zusammenhang in unsere Vorstellung davon zu bringen. Sie dienen eben so gut für die Naturerscheinungen, als eine Schnur, worauf wir Perlen reihen. An den letztern wird uns mehr gelegen seyn, als an der erstern, und mir ist es in der That sehr gleichgültig, ob diese Schnur gelb oder roth aussieht, wenn sie nur Festigkeit hat, und alles fafst. Ich werde aber, wenn ich die Schnur tüchtig finde, mir nicht eher die Mühe geben, sie mit einer andern zu vertauschen, bis ich mich

Digitized by Google

überzeuge, dafs ſie nicht mehr halten will. Jetzt, da ich meine Theorie von der negativen Schwere des Phlogiſtons durch das ganze Syſtem der phyſiſchen Chemie durchgeführt und den Kennern dargelegt habe, hoffe ich nun die Schwächen und Lücken derſelben deſto eher zu erfahren.

Obige ſcharfſinnige Bemerkungen ſind von der Art, dafs ſie in der That mich zu nöthigen *ſcheinen*, meine bisherigen Vorſtellungen abändern zu müſſen. Ich danke dem mir ſo verehrungswürdigen Herrn V. für dieſelben um ſo mehr, da ſie Gelegenheit geben werden, entweder meine Theorie gegen einen wichtigen Einwurf zu ſichern, oder mich von einem Irthume ganz zurück zu bringen. Ich lege alſo hier meine Beantwortung dar, und erwarte den Ausſpruch ſachkundiger Richter.

Der Einwurf ſcheint mir in der That auf einem Misverſtändniſs, und zwar in dem Worte *Schwerkraft* zu liegen, zu welchem ich in meinen Schriften aus Uebereilung manchmal ſelbſt Gelegenheit gegeben zu haben bekenne. Wir müſſen *Schwere* und *Gewicht* unterſcheiden. Um einiger Leſer willen will ich zur Erläuterung die Worte eines *Käſtners* anführen. (*Anfangsgr. der höhern Mechanik.* S. 18.) „Wenn man ein Paar Körper von gleichem Gewich„te, d. i. die die Hand, wenn man ſie hält, gleich „ſtark drücken, z. E. ein Paar bleyerne Kugeln „von einer Gröſse, neben einander hielte, dafs ſie „einander berührten, ſonſt aber nicht zuſammen„hingen, und ſie beyde in einem Augenblicke fal„len lieſſe, ſo würden ſie beyde in gleicher Zeit „gleich tief fallen, und in einerley Augenblicke

„die Erde erreichen: denn es ist nichts bey der „einen, das hier einen Unterschied von der andern „verursachen könnte. Diese beyden Kugeln wür„den also hier zugleich so fallen, ohne dass eine „der andern Bewegung beschleunigte oder hinder„te. Und wenn man sie nun bey ihrem Berühs„rungspunkte an einander leimte oder sonst ver„bände, dass sie nun ein Ganzes ausmachten, so „müsste dies Ganze völlig so fallen, wie zuvor die „einzelnen Theile fielen und den Erdboden genau „in eben der Zeit erreichen. Denn weil keiner von „den einzelnen Theilen in des andern Bewegung „einen Einfluss hatte, so wird auch nun, da sie zu„sammenhängen, jeder Theil eben so fallen, wie „er von dem andern abgesondert gefallen wäre. „Also die *doppelte Masse eben so wie die einfache*, und „da man eben diesen Schluss von drey, vier, oder „mehr gleichen Körpern machen kann, die man „jeden für sich in einem Augenblicke fallen liess, „und die auf einerley Art fallen werden, sie mö„gen zusammenhängen oder nicht, so erhellt, dass „ein Körper, der viel und einer der wenig Theil „hat, eine grosse und eine kleine Masse, ein Cent„ner und ein Quentgen, wenn sie zugleich zu fallen „anfangen, *in gleichen Zeiten gleich tief* fallen wer„den. Der Widerstand der Luft, der macht, dass „eine Feder langsam zu Boden flattert, wenn der „Stein neben ihr schnell herabsinkt, wird hier bey „Seite gesetzt; dass dieser allein aber dergleichen „Unterschied zwischen dem Fall der Feder und des „Steins ausmacht, ist so offenbar, dass sich die Phy„sici schämen sollten, dieserwegen einen Versuch „mit der Luftpumpe anzustellen, wenn sie sich „anders schämen dürften zu spielen, und dieses „nicht eine Schuldigkeit wäre, die ihnen ihre Lehr„linge oft auflegen. *Bey den Gesetzen der Beschleu-*

Digitized by Google

„*nigung des Falles hat man also auf die Menge der „Masse, auf die Größe des Gewichts nicht acht zu „geben, ein Körper wird wie der andere beschleuni- „get.*" und S. 33. „Bey einem schweren Körper „ist also die *beschleunigende Kraft* die Stärke des „Stoßes, den die Schwere auf jeden Theil ausübt, „die *bewegende* sein Gewicht, nämlich die Stärke „des Stoßes so vielemale genommen, so viel „(wirklich schwere) Theile der Körper hat. Da- „her ist es gut, diese beyden Wörter (Gewicht „und Schwere), jedes in seiner eigenen Bedeutung „zu gebrauchen, und durch *Schwere* die beschleu- „nigende Kraft, nicht aber das *Gewicht* anzuzei- „gen. Die Schwere eines Centners ist 100 Pfund; „ist ein gewöhnlicher Ausdruck, statt dessen ich „aber lieber sagen wollte: *Das Gewicht eines Cent- „ners u. s. w.*" *Schwere* ist also die Kraft, welche die Körper, die nicht unterstützt sind, zum Fallen nöthigt, *Gewicht* aber die Summe der *schweren* Theile, die in dem bestimmten Umfange des Körpers enthalten sind. Auf die erstere hat die Masse des Körpers keinen Einfluss, sie vermehrt und vermindert sie nicht. Es versteht sich aber, dass hier vom freyen Falle im leeren Medio die Rede ist. Wenn ich also behaupte, dass durch die Verbindung einer körperlichen Masse mit Phlogiston das absolute Gewicht, (die bewegende Kraft, die Summe der schweren Theile) vermindert wird, so soll das nicht so viel heissen „dass diese Masse nun „durch eine geringere Schwerkraft (beschleunigen- „de Kraft) getrieben wird." Ich will, um dies näher zu bestimmen, die positiv schweren Theile durch das beygesetzte Zeichen +, die negativ schweren Theile des Phlogistons aber durch — anzeigen. Gesetzt wir könnten $-\frac{1}{10}$ Pfund Phlogiston und $+\frac{1}{10}$ Pfund Bleykalk mit einander ver-

Digitized by Google

binden, so würde diese Masse weder von selbst fallen, noch steigen, sie würde die Waagschaale und die Hand nicht drücken, sie würde kein Gewicht mehr haben, denn es wäre kein freyer Theil mehr übrig, welchen die Schwere, die beschleunigende Kraft, treiben könnte. Wenn wir nun mit dieser Masse + 1 Pfund Bleykalk verbänden, so würde die neue Zusammensetzung mit der bewegenden Kraft von + 1 Pf. unsere Hand und die Waagschaale drücken, und nicht schneller und nicht langsamer fallen, als + 1 Pf. allein fällt. Denn wenn wir gleich + 1 Pf. Bleykalk — $\frac{1}{10}$ Pf. Phlogiston + $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk, und also $1\frac{1}{10}$ Pf. wirkliche schwere Theile haben, so kann 1 Pf. doch nicht langsamer fallen, als $1\frac{1}{10}$ Pf., und ein $1\frac{1}{10}$ Pf. können nicht geschwinder fallen als 1 Pfund; weil die Schwere nicht von der Masse abhängt. Die in Einem Pfunde Bley (+ $1\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk — $\frac{1}{10}$ Pf. Phlogiston) noch übrigen + schweren Theile werden ja eben so, und nicht anders, von der Schwere getrieben, als vorher, folglich muss auch eben so die beschleunigende Kraft statt finden. Da + $\frac{1}{10}$ Pf. mit — $\frac{1}{10}$ Pf. verbunden, weder beschleunigende, noch bewegende Kraft, weder Schwere noch Gewicht, mehr übrig hat, oder kein freyer Theil mehr in ihm ist, der von der Schwere getrieben würde, so kann auch + 1 Pf. damit vereiniget, weder in seinem Falle aufgehalten, noch beschleunigt, und das Gewicht dieses + 1 Pf. kann dadurch nicht vermehrt und nicht vermindert werden. Wird aber aus dem + 1 Pf. reguliniſchen Bleye, welches aus + 1 Pf. Bleykalk + $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk und — $\frac{1}{10}$ Pf Phlogiston bestand, das letztere weggenommen, so sind + $1\frac{1}{10}$ Pf. übrig, die nicht stärker und nicht schwächer, von der Schwere beschleunigt werden, also keine grösere Schwerkraft haben als vorher, aber

Digitized by Google

ein gröfseres Gewicht, eine gröfsere bewegende Kraft befitzen, weil nun das Product aus der beſchleunigenden Kraft in die ✣ ſchwere Theile gröfser iſt.

Ich gebe alſo in den mir gemachten Einwürfen den Satz nicht zu, daſs durch das — ſchwere Phlogiſton die Schwerkraft, die beſchleunigende Kraft, einer ✣ ſchweren Maſſe vermindert werde, ſo lange in dieſer noch ✣ ſchwere übrig ſind, (wie in allen den Fällen, die wir kennen), weil dieſe excedirenden oder darinn überſchüſſigen ✣ ſchweren Theile eben ſo von der Schwere getrieben werden, alſo eben die Schwerkraft haben, als wenn ſie einzeln oder allein wären. *Die mit Phlogiſton verbundene Maſſe wird dieſemnach, ſo lange noch überſchüſſige ✣ ſchwere Theile darinn ſind, in einer Zeitſecunde ſo tief fallen, als zuvor, ehe die Summe ihrer ✣ ſchweren Theilchen durch eine entgegengeſetzte bewegende Kraft vermindert war.* Es folgt alſo nach meiner Theorie nicht: *daſs der Bleykalk geſchwinder falle, als das Bley im metalliſchen Zuſtande.*

Herr *M.* wendet nun die aus meinen Sätzen gezogene Folgerungen aufs *Pendul* an, und in der That, wenn dieſe Folgerung daraus wirklich flöſſe, ſo wäre meine Theorie ſchon gleich widerlegt. Sie müſste falſch ſeyn, weil unmittelbar daraus ein Satz hergeleitet werden könnte, der mit aller Erfahrung ſtreitet. Wenn aber nicht die beſchleunigende Kraft oder die Schwere, ſondern nur die bewegende Kraft oder das Gewicht einer mit überſchüſſigen ✣ ſchweren Theilen verſehenen phlogiſtiſirten Maſſe vermindert iſt, ſo kann, ceteris paribus, auch das Pendul aus Bleyglas nicht ſchneller ſchwingen, als das aus Bley, und dies nicht ſchneller, als das

Digitized by Google

aus Eisen. Vielmehr kann die Lehre vom Pendul meine vorher zur Vertheydigung angeführten Sätze noch mehr aufklären. Ich kann hier das sehr gut anwenden, was Herr Hoffr. *Käſtner* (a. a. O.) S. 167 — 169. anführt. Gesetzt es sey ein schwerer Theil Bleyglas, dessen *bewegende* Kraft oder das Gewicht, d. h. die Summe seiner schweren Theile = 1 sey, an einem Faden, den wir uns als eine Normalkraft vorstellen wollen, während dass wir uns das Pendul selbst als ein einfaches denken, so befestigt, dass sich der Faden weder verlängern noch zusammenziehen könne, aber der Bewegung des schweren Bleyglases kein Hinderniss entgegengesetze, so wird dies mit einer determinirten Geschwindigkeit im Bogen fallen, oder eine bestimmte *beschleunigende Kraft* haben. Der Faden wird mit der determinirten Kraft gleich gedehnt werden. Es soll nun die Normalkraft vermehrt werden, doch aber nicht um so viel, dass die ganze bewegende Kraft des Bleyglases aufgehoben würde, sondern nur um soviel, dass diese noch mit der Kraft von $1 - \frac{1}{10}$ den Faden dehnt, so wird das in der beschleunigenden Kraft nichts ändern, also nichts in der Geschwindigkeit des Schwunges. Oder es sey die Kugel des Penduls aus Bleyglas, ihr Gewichte = 1, ihre beschleunigende Kraft gleich V; der Faden, der die Normalkraft vorstellt und den wir uns ohne Schwere denken wollen, heisse A. Dieser Faden wird mit der Kraft = 1 gedehnt werden und die Kugel wird mit einer bestimmten Geschwindigkeit fallen. Es werde nun noch ein Faden B, ohne Schwere gedacht, an die Pendulkugel dicht neben dem vorigen A und mit ihm parallel befestigt. Er sey oben um das unbewegliche Stift, woran das Pendul hängt, frey mit dem andern Ende gelegt, und an dieses Ende sey ein schwerer Körper, dessen bewe-

Digitized by Google

gende Kraft, oder deſſen Gewicht $= \frac{1}{10}$ iſt, gehängt; ſo wird der Faden A nur noch mit der Kraft $1 - \frac{1}{10}$ von der ſchweren Pendulkugel gedehnt werden, aber die Schwerkraft der Kugel, ihre vis acceleratrix, wird dieſelbige bleiben, nur das Product aus V. $(1 - \frac{1}{10})$ oder ihr Gewicht, mit dem ſie fällt, oder den Faden A dehnt, wird kleiner ſeyn, als vorher, da es V. 1 war. Es verſteht ſich, daſs ich hier den Fall des Penduls im freyen Medio gedenke, und den Widerſtand der Friction des Fadens u. d. gl., nicht in Erwägung ziehe. Ich dächte die Kraft, welche den Faden B nach den Stifte ziehet, lieſſe ſich mit der abſoluten Leichtigkeit des Phlogiſtons vergleichen, die Kraft, welche den Druck auf dem Faden A nach unten zu durch die Kugel macht, mit dem abſoluten Gewichte. Dies Gewicht wird durch jene vermindert werden, aber nicht die beſchleunigende Kraft der Kugel, welche unveränderlich iſt, ſo lange das Gewicht der Pendulkugel gröſser iſt, als das, welches die Kugel nach dem Stifte hinziehet.

Wenn ferner die Trägheit keine eigenthümliche Kraft der körperlichen Maſſe iſt, und nicht Trägheitskraft genennt werden kann, ſo wird auch auch eine bloſs träge, nicht ſchwere, Maſſe, den Stoſs der Schwere, wenn ich ſo ſagen darf, auf die + ſchweren Theile der Körper nicht vermindern und ſchwächen.

Endlich, wenn ich auch zugeben wollte, (aber nach dem vorher Angeführten nicht zugeben kann), daſs das Phlogiſton als ein abſolut leichter oder — ſchwerer Stoff die Schwerkraft und alſo die vim acceleratricem der übrigen, im Ueberſchuſſe damit vereinigten, + ſchweren Theile vermindere, ſo wür-

Digitized by Google

de doch nicht folgen, dafs dieſe Verminderung ſich verhielte, wie die Summe der negativ ſchweren Theile. Denn da Schwerkraft der + ſchweren Theile ſich nicht verhält, wie ihre Summe, ſo kann auch die entgegengeſetzte der abſolut leichten Theile ſich nicht verhalten, wie ihre Summe. Es wird alſo auch die angeführte Berechnung des Verhältniſſes der Beſchleunigung des Bleyes zum Bleyglaſe oder des Bleyes zum Eiſen nicht ſtatt finden können, ſondern man müſste erſt die vim acceleratricem des Phlogiſtons von der Erde abwärts wiſſen, wenn die Berechnung gehörig eingerichtet werden ſollte.

Ich will nun erwarten, ob meine Sätze eine unpartheyiſche Prüfung der Kenner aushalten können, und ich werde mich freuen, wenn ich eines Beſſern belehrt werde.

Gren.

4.

Merkwürdige Beobachtung über die Electrizität des Staubbachs bey Lauterbrunn; und des Reichenbachs im Hasli Thal.

Wir ſind dieſe neue Beobachtung dem Herrn Profeſſor *Tralles* in Bern ſchuldig, der vor einigen Jahren mit dem ſchätzbaren Naturforſcher Herrn Pfarrherr *Wittenbach* eine Reiſe in die Alpen machte. Bey dem groſsen Anblick des bekannten Staubbachs kam ihm plötzlich der Gedanke bey, ob der Waſſerſtaub wohl nicht *electriſch* ſeyn ſollte? Unter

Digitized by Google

mehrern nützlichen Werkzeugen, womit heutiges Tages ein Reiſender, welcher die Erforſchung der Natur zur Abſicht hat, ſich weiſslich zu verſehen pflegt, hatte Herr *Tralles* auch ein gutes *Sauſſuriſches Electrometer*, welches, wie bekannt, zu dieſer Art von feinen Beobachtungen ſehr geſchickt iſt. — So bald der Waſſerſtaub auf den Regenſchirm des Electrometers fiel, ſo *fiengen* zu ſeiner Freude die *Kügelchen* an, zu *divergiren* zwiſchen $\frac{1}{2}$ *und* 1 *ganzen Linie*. Die Luft war ſehr feucht und nach 1 Stunde regnete es ſchon; dadurch ward nun Herr *Tralles* verhindert, zu *Lauterbrunn* jene Verſuche zu *wiederhohlen*, weil er mit Grunde glaubte, daſs die *Electrizität des Regens* mit der *Electrizität des Staubbachs verbunden*, das Reſultat irrig machen könnte. — — Bey dem prächtigen Falle des *Reichenbachs* im *Haslithale*, den uns Herr *Meiners* in ſeiner Schweizerreiſe ſo fürchterlichſchön beſchreibt, und den wirklich niemand ohne ſtaunendes Gefühl ſehen kann, wiederhohlte Herr *Tralles* ſeine Verſuche mit einem Erfolge, der ſeine Erwartung weit übertraf. Dieſer raſche und mächtige Strom ſpritzt ſein Waſſer in den feinſten Theilen noch *weiter* und *ſtärker* als der Staubbach. Die Kügelchen des Electrometers divergirten hier $5\frac{1}{2}$ Linien weit und dieſe Weite ward durch die *Wegnahme* des *zugeſpitzten* Conductors *nicht vermindert;* ſtanden aber *Perſonen* in *der* Richtung, von welcher der Waſſerſtaub herkam, oder ſchützte Herr *Tralles* ſein Electrometer zu ſehr durch *ſeinen eigenen Körper*, ſo ward die Electrizität *ſehr vermindert*, ja wohl gar *unmerkbar*. Der Standpunkt ſeiner Beobachtung war auf dem Fuſse des Hügels, ſo, daſs das Becken, worinn der Reichenbach fällt, und das Bett, worinn er zur *Aar* herunterläuft, tief unter den Beobachtern lag. Nach der feinen Bemerkung des Herrn *Tralles* kam

ein Theil des Waſſerſtaubs, der auf ihn und auf das Electrometer fiel, von dem zurückprallenden Waſſer, das mit Heftigkeit ins Becken und auf den Felſen ſtürzte. Der Himmel war trüb und es hatte kurz vorher geregnet *). — Die *Art*, die Electrizität zu prüfen, war allerdings ſchwürig. Doch zeigten wiederhohlte Verſuche, das ſie *negativ* oder — E war. Zeugen dieſer Verſuche waren theils der Herr Graf von *Gerſtdorf* und Herr von *Meyer*; theils Herr *Freudenreich* und *Marcand*. Herr *Tralles* hat auch an *Alpbach* das *nämliche Phänomen* erhalten. Die Electrizität war 2,5 und — E oder negativ.

Dieſes Phänomen ſcheint ſich am beſten erklären zu laſſen, aus dem Reiben einer *nichtleitenden Körpers*, nämlich der *Luft*, an einem *leitenden*, dem *Waſſer*. Denn die Umſtände dazu ſind ſehr vorteilhaft, weil der Leiter wegen ſeiner groſsen Fläche den *Nichtleiter* in ſehr vielen Punkten berührt, und ihn ſchnell durchfährt. Man erkennt auch daraus, daſs das *zurückprallende* Waſſer eben ſo wohl electriſch ſeyn müſſe, als das *herabfallende* und gleichfalls negativ. Herr *Tralles* hat verſucht, dieſes Phänomen künſtlich nachzumachen. Es iſt ihm aber noch nicht gelungen. — — Aus jener Erklärung erkennt man auch eine von den mehrern Urſachen der ſo groſsen Electrizität der Wolken; denn wenn ſie ſich *ſchnell* bewegen und iſolirt ſind, ſo müſſen ſie nothwendig ſtark electriſirt werden u. ſ. w.

Es

*) Das Hygrometer von *Sauſſüre* ſchwankte zwiſchen den 95 und 96ten Grade. Das der Sonne ausgeſetzte Thermometer zeigte 12, 7 Grad. Reaum.

Es wäre zu wünſchen, daſs mehrere Naturforſcher dieſes Phänomen, an dieſen oder ähnlichen Orten, aufs neue unterſuchten, weil, wie mich dünkt, noch manches in dieſer Beobachtung wohl einer weitern Aufklärung *würdig* und *fähig* iſt.

B.

5.

Beſchreibung eines bequemen Apparats zur Beobachtung der Luftelectrizität auf dem Landhauſe des Herrn Pfiefterers zu Petersburg, nebſt einigen Beobachtungen und Verſuchen, die mit demſelben angeſtellt ſind,

mitgetheilt vom

Herrn Hofr. *Boekmann* zu *Carlsruhe.*

Dieſe artige und leicht zu veranſtaltende Einrichtung iſt eine Erfindung meines gelehrten Landsmanns, des Herrn Profeſſor *Kohlreifs* in Petersburg, und iſt von ihm innerhalb 10 Tagen *vorgeſchlagen* und *glücklich ausgeführt* worden. Hier iſt die Beſchreibung derſelben, nach welcher jeder *practiſche Electriker*, welcher *ähnliche* Verſuche anzuſtellen wünſcht, ſich dieſelbe *ohne Schwierigkeit* verſchaffen kann. Wer die Geſetze der electriſchen Kraft kennt, wird auch ſehr leicht einige *Zuſätze* oder *Abänderungen* an dieſer, im *Ganzen* ſchätzbaren, Einrichtung ſeiner Lage gemäſs zu machen wiſſen.

Oben aus dem Dache des Landhauſes iſt ein achſeitiges Obſervatorium herausgebauet, welches 8 Pariſer Schuh im Durchſchnitt hat, und auf allen 8 Seiten mit Fenſtern verſehen iſt. Es ſteht dieſes Gebäude ganz frey, hat eine halbe Meile in der Runde *kein großes Haus*, noch andere *hohe Gegenſtände* um ſich her, und iſt alſo beſonders auch zu dieſer Art von electriſchen Verſuchen äuſſerſt bequem gelegen. — In der Mitte des Zimmers ſteht ein feſter Tiſch und auf demſelben eine Art von ſtarkem gläſernen Leuchter, worauf eine eiſerne, 10 Schuh hohe, oben fein zugeſpitzte Stange, die einige Schuhe hoch zum Dach hinausgehet, ruhet. Dieſe Stange iſt da, wo ſie auf dem ſogenannten Glasleuchter ruhet, kuglicht, und auſſerhalb dem Dache mit zwo meſſingenen kronartigen Figuren verſehen (welche indeſſen wohl überflüſſig ſeyn dürften). Da, wo die eiſerne Stange durch den Boden bey und durch das Dach gehet, iſt ſie in gläſernen Röhren iſolirt. Die oberſte derſelben ragt einen Schuh hoch über dem Dache hinaus, und iſt von einem blechernen, trichterförmigen Gefäſse gegen die Feuchtigkeit geſchützt. Nahe bey dem Knopf dieſer Stange fängt der *Ableiter* an, welcher eine eiſerne Stange iſt, mit einer Kugel verſehen, die auf der andern Seite mit einem der ſtärkſten eiſernen Dräthe, verbunden iſt. Dieſer Drath geht durch die Fenſterrahme übers Dach bis in eine feuchte Erde. Der Knopf dieſer Stange kann von dem Knopf der iſolirten Stange, vermittelſt eines Gelenkes auf 9 — 10 Zoll entfernt werden. Wo der Knopf auf dem leuchterartigen Geſtelle ruhet, gehet ein um die Stange ringförmig gebogener eiſerner Drath von der *Dicke* eines *ſtarken Federkiels* horizontal etwa 1 Schuh weit weg, und en-

Digitized by Google

digt ſich in eine wohl polirte meſſingene Kugel. Eine andere ähnliche Kugel kommt jener von der ableitenden Stange entgegen und beyde können 10 — 12 Zoll weit von einander entfernt werden. Dieſe beyden Kugeln dienen zu verſchiedenen electriſchen Experimenten. An der horizontal laufenden und iſolirten Stange hängt eine metallene Klocke von der Gröſse einer kleinen Caffeetaſſe; eine zwote Klocke hängt an der Ableitungsſtange. Zwiſchen beyden Klocken hängt an einem ſeidenen Faden, der an der Decke befeſtigt iſt, ein eiſerner Klöppel herab. Dieſe Einrichtung ſtellt das gewöhnliche electriſche Klockenſpiel vor. Wird dieſer Klöppel weggenommen und werden die Klocken mehr von einander entfernt, ſo kann man vermittelſt eines ausgetrockneten hölzernen Stabes zwiſchen die beyden metallenen Kugeln *Kartenblätter* ſtecken, um durch dieſelbigen Funken ſchlagen zu laſſen. Auſſerdem iſt noch ein einfaches *Electrometer*, aus einem leinenen Faden mit einer Kugel von Holdermark gemacht, mit Wachs an der iſolirten Auffangſtange geklebt und kann nach Belieben mit einem gläſernen Stabe auch während einem Gewitter herunter geſtoſsen werden (NB. auch die Kugeln und Stangen müſſen in ſolchem Fall bloſs durch gläſerne Röhren dirigirt werden, weil man ſich ſonſt mancherley Gefahren ausſetzen würde) *).

Mit dieſer Vorrichtung hat Herr Profeſſor *Kohlreif* verſchiedene angenehme und intereſſante Erfahrungen gemacht.

*) Die Zeichnung dieſer ganzen Einrichtung wird im folgenden Hefte mitgetheilt werden.

G.

Digitized by Google

Die erſte erhielt er etwa 3 — 4 Wochen nach der wirklichen Vollendung dieſer Einrichtung im Anfange des Auguſts bey einem nachmittägigen Gewitter. Nachdem es in der Ferne etwa 4 mal gedonnert hatte, ſo fingen die Klocken *zuerſt langſam*, dann *geſchwinde* an zu läuten. Eine halbe Stunde nachher kam ein heftiger Gewitterſturm und Platzregen und es läuteten nicht nur die Klocken, ſondern es entſtanden auch *knifternde Funken* zwiſchen den Knöpfen. Merkwürdig war es, daſs eine Gewitterwolke, die grade übers Zenith wegzog, *vorher* und *nachher* heftige Blitze abſchoſs, aber gleichſam beym Vorübergehen beym Zenith *ſchwieg*. (Dieſes iſt eine Erfahrung, die an Orten, wo viele Blitzableiter aufgerichtet ſind, ſich in jedem Jahre oft genug machen läſst.)

Am 26. Jul. Abends nach 7 Uhr fieng es an, gelinde zu regnen; die Klocken läuteten *ſtark* und *lange*. Nun kam ein Donnerwetter, und dann ein heftiger Platzregen, wobey die Klocken am ſtärkſten läuteten.

Am 7. Auguſt zeigte das Electrometer beym leichten Regen wieder eine merkbare Electrizität, welche, durch eine Siegellackſtange unterſucht, *poſitiv* war. Am 14. Aug. ſtieg des Nachmittags ein Gewitter auf. Als es regnete, zeigte nicht nur das *Electrometer* an der Stange das Daſeyn der electriſchen Materie, ſondern es ſchlugen auch *halbzöllige Funken* zwiſchen den Knöpfen der Ableitung. Die Electrizität war *poſitiv*. Dieſes Gewitter dauerte bey 3 Stunden und faſt *anderthalb Stunden* lang zeigten ſich an der Auffangſtange vermittelſt des Electrometers Zeichen der Electrizität. Bey dem *Klockengeläute* und *dem Schlagen* der Funken zwiſchen

den Kugeln gab es viele Abwechſelung. Um halb 4 Uhr ſchlugen Funken aller Arten, wo die *Auffangeſtange* den *Ableiter nahe* war, nämlich zwiſchen den metallenen Kugeln und zwiſchen den Klocken, ſo, daſs der Klöppel zwiſchen ihnen ſtille ſtand und zu beyden Seiten Funken den Uebergang der electriſchen Materie von einer Klocke zur andern machte. *Eine Minute* lang war das Feuer *ſo heftig*, als wenn es gleichſam *ausgegoſſen würde*. Doch hatte es keine Aehnlichkeit mit dem Knalle von raſchen Entladungen *groſſer kleiſtiſcher Verſtärkungsflaſchen*, ſondern vielmehr mit der Entladung von Batterien, *wenn der Erſchütterungskreis unvollkommen iſt. Vor* und *nachher* läuteten die Klocken bald langſam und ſchwach; bald ſchneller und ſtark; bald hörten ſie kurz vor einem nahen Blitz auf, zu läuten; bald fingen ſie grade *dann* ihr Spiel erſt an. Selten läuteten ſie 10 Minuten nach einerley Takt. Bey dem heftigſten Regen kamen einige Tropfen an die Stange und ſelbſt bis an die Glasſtütze herab. Man trocknete ſie mit Löſchpapier ab und die Funken ſchlugen bald wieder.

Am 20. Auguſt war die Luft ſtürmiſch und herbſtlich kalt. Es zog groſses Gewölke herum mit untermiſchtem Sonnenſchein. Bis Mittags um 2 Uhr ward kein Zeichen der Electrizität geſpürt. Nun brachte ein Sturm einen heftigen Platzregen, wobey einige Minuten lang Funken ſchlugen und die Klocken läuteten. Nachher wurde die Electrizität ſo ſchwach, daſs ſie *nur* am *Electrometer* noch ſichtbar war. Nach halb 3 Uhr heiterte ſich der Himmel auf, aber der Sturm aus S. W. legte ſich nicht. Gegen halb 6 Uhr überzog ſich der Himmel abermal, und es fiel ein Streifregen, wobey die Klocken 6 Minuten lang läuteten und zwiſchen den

Digitized by Google

eiſernen Knöpfen ſchlugen *3mal halbzöllige Funken*. Nach 5 Minuten Ruhe läuteten die Klocken abermals 4 bis 5 Minuten lang. Der Electrizitätsmeſſer ward auf 8 Zoll weit angezogen. — — Nach einigen Minuten fiel ein ſtärkerer Streifregen. Die Stange gab aber kein Zeichen der Electrizität. — Um 5 Uhr 45 Minuten läuteten die Klocken wieder bey einem Streifregen, und da der Knöppel zwiſchen den *Klocken* weggenommen ward, ſo ſchlugen zwiſchen den *Knöpfen halbzöllige Funken*. Dieſe Funken mit der *Hand* aufgefangen, (welches immer etwas *ſehr bedenkliches* iſt) waren kurz und ſtechend. Da dieſe Funken nicht mehr erfolgten, ſo wurden die Knöpfe *näher* zuſammengerückt und nun mehrere Funken mit der Hand ausgelockt. Es erfolgten nachher noch einige Regenſchauer, *ohne wahrzunehmende* Electrizität.

Am 21. frühe fiel wieder ein Streifregen und die Klocken läuteten; doch konnte man *keinen Funken* ausziehen. Die Electrizität war *negativ*. Nach einer Pauſe von einigen Minuten kam ein neuer Streifregen; die Klocken läuteten ſtärker und man konnte aus dem *kuglichten Theile* der Stange Funken ziehen, die aber faſt *zu* empfindlich für die Fingerſpitzen waren.

Bey dem ſogenannten *Heerrauch* und bey *Nebeln* ward keine Electrizität bemerkt; eben ſo wenig fand man Spuren davon bey *ſehr heitern Tagen*, obgleich die electriſche Kraft bey den electriſchen Maſchinen *vorzüglich ſtark* war.

Es iſt auch ein *kleines Verſtärkungsglas* immer mit der Auffangſtange in Verbindung, welches ſehr oft durch vorüberziehende Wolken geladen wird,

Digitized by Google

und wodurch dann Kartenblätter, die den Uebergang unterbrechen, durchſchlagen werden können.

Am 29. Auguſt zog ein ſchwarzes Gewölke mit einem Sturmwinde vorüber. So bald es anfing zu regnen, ſo ladete ſich die Verſtärkungsflaſche mit *ſolcher Geſchwindigkeit*, daſs in wenigen Minuten mehr als 70—80 *Entladungen* erfolgten. Das *Aus-lade-Electrometer* nach *Lane's Angabe* hatte eine Entfernung von *3 pariſer Linien* vom *Knopfe der Flaſche*. *Sechs Kartenblätter* wurden durchbohrt. Das *untere* war *beſonders merkwürdig*. Es hat daſſelbe *3 Löcher*; die andern aber nur 1. (Es lag unter dem letzten Kartenblatte ein kleines Stück Goldpapier; dieſes war geſchmolzen und hatte auf der weiſſen Karte eine buſchichte oder ſtrahligte Figur hervorgebracht, wie die bekannten Figuren bey den Zeichnungen auf Electrophoren Dieſe Figur hatte über $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer. Die Strahlen waren weiſs, der Grund ſchwarz. Dieſes Kartenblatt wird ſorgfältig aufbewahrt.)

Am 31 Octob. wurden einige Kartenblätter an mehrern Stellen durchbohrt, indem man ſie nach und nach verrückte. Die Electrizität war poſitiv.

Am 1. September wurden von vorüberziehenden Wolken wieder einige Karten durchbohrt u. ſ. w.

So ſind alſo, *nach mehr als einigen 30 Jahren*, ſeitdem der ſeel. Profeſſor *Richmann* ein *Märtyrer* ſeiner *edlen Wiſsbegierde* war, die Verſuche über die Electrizität der Atmosphäre und der Wolken endlich wieder durch Herrn Prof. *Kohlreif in Petersburg* glücklich angefangen, und werden wahrſcheinlich, *wie ſie es ihrer Wichtigkeit nach verdienen*,

Digitized by Google

immer den beſten Fortgang haben; da izt ſchwerlich eine ſo *traurige Cataſtrophe* mehr zu befürchten iſt. Herr *Kohlreif* ſammlet nun die Materie der electriſchen Wolken in eine *große* Verſtärkungsflaſche, welche bey ihrer Entladung eine geladene Canone, die durch die Wand des Obſervatoriums nach auſſen gerichtet iſt, abſchieſst, und wodurch bey *Tag* und *Nacht* das Daſeyn der Electrizität angezeiget wird. — —

II.

Auszüge und Abhandlungen

aus den

Denkschriften der Societäten

und

Akademien der Wissenschaften.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

KONGL. VETENSKAPS AKADEMIENS
NYA HANDLINGAR
TOM. X. FOR ÄR. 1789.
STOCKHOLM. 1789. 8. STYCK I.

I.

Ueber den Einfluſs verſchiedener Grade der Wärme auf die chemiſchen Verwandſchaften

von

Herrn *de Morveau.* (S. 22 — 39.)

Man hat ſchon ſeit langer Zeit bemerkt, daſs die Auflöſungen durch Hülfe der Körper beſſer von ſtatten gehen. Da aber die Wärme die Körper auf keine andere Weiſe zur Vereinigung geneigt macht, als dadurch, daſs die kleinſten Theilchen derſelben ihren Zuſammenhang unter einander verlieren; ſo folgt daraus, daſs entweder die Wärme nicht länger einigen Einfluſs äuſsern kann, als ſo lange die Auflöſung währt, oder daſs wenigſtens die Menge der aufgelöſten Materie ſich immer verhalten muſs, wie die Grade der Wärme, welches je-

Digitized by Google

doch auf keine Weise mit der Erfahrung übereinstimmt. Obgleich übrigens die Wärme nicht anders auf die Verwandschaften wirken kann, als einzig und allein durch die Gegenwart eines Stoffes; so hindert doch die angehäufte Menge desselben die Vereinigung zweyer Körper so wenig, dass sie vielmehr dieselben desto leichter verbindet, während zu gleicher Zeit im zunehmenden Verhältnisse die Cohäsion kr fte der kleinsten Theilchen in diesen zweyen Körpern vermindert werden. —

Der R. *Bergmann* behauptet *), dass nur die Verwandschaften als ächt angesehen werden können, welche die sich selbst überlassenen Stoffe frey ausüben, und dass ein heftigerer Grad der Wärme eine äussere Ursach sey, die mehr oder weniger die wahren Affinitäten schwäche, ja gänzlich verändere. Ich kann hierinn nicht einerley Meynung mit diesem grossen Chemisten seyn, wenn er eine von der Verwandschaft abgesonderte und fremde Materie annimmt, welche letztere doch für sich ohne Affinität nichts bewirken kann. Es scheint vielmehr daraus zu folgen, dass das Vermögen, die den Körpern eigenthümlichen inneren Anziehungskräfte zu vermindern, eine allgemeine Eigenschaft der Wärmematerie sey; dass die Wärme sehr oft die Vereinigungskräfte befördere (so wie auch Herr *Bergmann* selbst erkennt), und dass sie in diesem Falle jede Zusammensetzung hindere, welche ohne diese Vermehrung der Verwandschaftskräfte statt finden würde. Dies geschiehet nun auf keine andere Weise, als entweder vermöge der eigentlichen und stärkern Verwandschaft des Wärmestoffs mit einer von den Materien, die ihn auf-

*) De attract. electiv. §. IV.

Digitized by Google

nehmen, oder vermöge einer neuen und überlegenen Affinität der Körper unter ſich, welche die Wärme durch ihre Gegenwart bewirkt. Die Entwicklung dieſer zwey Urſachen wird einen deutlichen Begriff von dem geben, was ich unter *Zuſtand* und *Beſchaffenheit der Temperatur* verſtehe, und auch zum Beweiſe dienen, wie die Temperatur den Anziehungskräften eine gewiſſe Beſchaffenheit giebt, wodurch ihre Wirkung entweder vergröſſert oder beſchleunigt, entweder vernichtet oder in Thätigkeit verſetzt wird. Ein Grundſatz, der meines Erachtens eine Stelle unter den übrigen allgemeinſten Verwandſchaftsgeſetzen verdient.

Wenn man keine Rückſicht auf jene zu groſse Allgemeinheit der Regel de. H. *Bergmann* für den Einfluſs der Wärme nimmt; ſo findet man, daſs Niemand beſſer als er den Unterſchied zwiſchen den Verwandſchaften auf naſſem und trocknem Wege beſtimmt hat. Es ſey die Verwandſchaft des Körpers A gegen den Körper B = 6, und gegen den Körper C = 5. Wir wollen uns zugleich vorſtellſtellen, daſs die Körper A und C ſehr feuerbeſtändig oder doch weit weniger flüchtig al B ſind; ſo erhellet, daſs bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre A ſich mit B vereinigen und auf ſolche Art C gänzlich übergehen wird, und zwar in dem Verhältniſſe des Unterſchiedes zwiſchen 5 und 6. Indem man aber die Stärke und Menge der Wärme in dieſen drey Körpern vermehrt, ſo wird die Neigung des Körpers B, ſich in Dünſte aufzulöſen, in einem Verhältniſſe zunehmen, welches ganz verſchieden von den beyden andern iſt, und zwar wegen ſeiner eigenen Anziehung gegen den Wärmeſtoff. Wenn dieſer Körper so bis zur Zuſammenſetzung kommt, welche die Beſchaffenheit

Digitized by Google

des neu hinzu gekommenen Auflöſungsmittels (des Wärmeſtoffs) ihm mittheilen muſs, ſo läſst er den Körper A fahren. Dieſer, der alsdann frey wird, iſt gezwungen, der Anziehung des Körpers C nachzugeben, welche nun ſtark genug wird, da B abgegangen iſt.

Alles dieſes kann durch bekannte Phänomene und Verſuche erläutert werden. Wenn man in einer mittlern Temperatur Waſſer, Alcohol und Salz zuſammen mengt, ſo zieht das Waſſer den Alcohol an ſich, vermöge ſeiner ſtärkern Verwandſchaft zu demſelben: das Salz bleibt unaufgelöſt liegen: indem man aber die Wärme bis zu dem Grade vermehrt, daſs der Alcohol verraucht, ſo bleibt das Waſſer übrig und vereinigt ſich mit dem Salze. Daraus ſieht man, daſs die Verwandſchaften nicht verändert werden, daſs ihre Stärke weder aufgehoben noch vermindert wird, wenn nur nichts auf ſie wirkt, oder wenn ſie nur wirkſam bleiben, alles im Verhältniſs des ungleichen Zuſtandes, worinn ſie die verſchiedenen Grade der Wärme verſetzen. Mit einem Worte, man findet, daſs keine Urſache hier zugegen iſt, die unbekannt oder von den Verwandſchaften ganz verſchieden wäre. In Anſehung der beyden Zuſammenſetzungen, iſt es eben ſo gut, wenn man damit anfängt, den Alcohol durch Deſtillation abzuſondern, und nachher das Salz zum Waſſer thut. Da man indeſſen nicht ſagen kann, daſs es durchaus dieſelbe Sache ſey, ſo beruht der ganze Unterſchied darauf, daſs die Anziehung des Salzes zum Waſſer, ob ſie gleich ſchwächer iſt, doch in der erſten Behandlung das Gleichgewicht mit einem gewiſſen Theile der Verwandſchaft hält, die zwiſchen Waſſer und Weingeiſt ſtatt findet, und auf dieſe Weiſe die Scheidung dieſer Theile voll-

Digitized by Google

kommener und geſchwinder geſchieht. Aber dieſer Umſtand wird auch zugleich beweiſen, wie nothwendig es iſt, daſs die Wärme nur nach ihren Verwandſchaftsgeſetzen würke, da ſie ſich nach derſelben Ordnung richtet, die wir bey allen andern Vereinigungen wahrnehmen, welche vor ſich gehen, indem Körper an einander gerathen und zuſammen treffen.

Was ferner den Uebergang der Materie von dem Zuſtande der Feſtigkeit in den Zuſtand des Dampfes betrift; ſo ſcheint es keinem Zweifel ausgeſetzt zu ſeyn, daſs derſelbe eben den Geſetzen unterworfen iſt, wie alle chemiſche Zuſammenſetzungen. — Demnach darf es nun nicht mehr wunderbar ſcheinen, daſs die Verwandſchaften oder ihr ſchnellerer Ausſchlag in verſchiedener Temperatur, oder wie man es auf eine etwas zu ſehr eingeſchränkte Art zu nennen pflegt, auf *naſſem* und *trocknem* Wege, ungleich befunden werden. Auf dieſe Weiſe geſchieht es, daſs die Vitriolſäure, welche auf naſſem Wege die Verbindung der Arſenikſäure und des vegetabiliſchen Laugenſalzes aufhebt, auf trocknem Wege wieder veranlaſst wird, dieſe Materie der Arſenikſäure zurück zu geben. Es iſt aber hauptſächlich nothwendig hiebey anzumerken, daſs es weder der beſondere Grad der Wärme iſt, den man einem Tiegel oder Kolben geben kann, noch weniger aber die Gegenwart oder Abweſenheit des Waſſers, oder ein abgemeſſener Grad von Hitze, ſo bey dieſem Verſuche einen unveränderlichen Gränzpunkt beſtimmt. — Einen auffallenden Beweis hievon giebt die Scheidung der Ameiſenſäure vom mineraliſchen Laugenſalze durch die Sedativſalzſäure in der Siedehitze, da in einer mäſsigen Temperatur doch die Ameiſenſäure daſſel-

Digitized by Google

be Laugenſalz der Boraxſäure entreiſst. Endlich iſt auch die Verquickung des Goldes mit dem Queckſilber offenbar eine Arbeit von ähnlicher Art, als das Zuſammenſetzen des Goldes mit Silber, obgleich zwiſchen dieſen beyden Operationen in Abſicht des Grades der Wärme, den ſie erfordern, ein gar mächtiger Abſtand und Unterſchied iſt.

Es beruht alſo nur inſofern auf dieſen Umſtänden, als eine Veränderung im Ausſchlage der Verwandſchaften bemerkt wird, wodurch man den geringſten Grad der Hitze beſtimmen kann, der die Scheidungslinie ausmacht. Die weſentliche Bedingung hiebey iſt das zuſammengeſetzte Verhältniſs zwiſchen den Verwandſchaften und den Graden der Temperatur, oder zwiſchen den innern anziehenden und Verwandſchaftskräften der Körper und ihrer Neigung zur Verbindung mit dem Wärmeſtoffe. Auf dieſe Weiſe hat man zum Beyſpiel bey der Verbindung des Goldes mit dem Queckſilber drey Temperaturen zu bemerken: 1) wenn beyde Metalle in feſter Geſtalt ſind, und ſich alſo keine anziehenden Kräfte zeigen; 2) den Grad der Wärme, worinn das Queckſilber flüſſig, und die anziehende Kraft wirkſam wird; 3) die Hitze, worinn das Queckſilber flüchtig, die Verwandſchaft beyder Metalle von der Anziehung des einen Metalls zum Wärmeſtoff überwogen wird, und dergeſtalt eine Aenderung der Eigenſchaften des Queckſilbers auf die Art vor ſich geht, daſs es in einem ſtärkern Grade der Hitze ſich mit dem Wärmeſtoff überladet. Jede andere Erklärung und Diſtinction, die man hier anbringen kann, iſt untauglich und wandelbar, und der Unterſchied zwiſchen naſſem und trocknem Wege findet hier nicht *einmahl* eine vernünftige Anwendung.

Allein

Allein es giebt Fälle, wo eine Zusammenhäufung des Wärmestoffes einen hauptsächlichen Umstand auszumachen scheint, um zweyer Körper Verwandschaft gegen einander zu bestimmen, wenn nur nicht die wirkliche Vereinigung des einen mit dem andern, oder die Verbindung zu einem dritten Körper, der aus der Vereinigung beyder entsteht, mit in Betracht kommt; zum wenigsten geschieht dies nicht in dem Verhältnifs, welches mit der zusammengehäuften Menge überein kommt. Dieser seltsame Umstand zeigt sich vorzüglich in der Zusammensetzung der Körper, und eräugnet sich bey Gelegenheit des Abbrennens der Feuerluft mit dem Brennbaren. Herr *Monge* sagt: „Es scheine mit „allen Beobachtungen zu streiten, die man sonst „bey chemischen Arbeiten gemacht hat, dafs, in„dem die Menge des Auflösungsmittels sich ver„mehrt, mit demselben der Zusammenhang und „die Verbindungskraft abnehmen sollte, welche „dieses Auflosungsmittel mit dem Grundstoff (base) „hat, womit er sich bindet." (Mém. de l'Ac. roy. des scienc. à Paris ann. 1783. p. 88.)

Das Verbrennen ist, wie ich schon bey einer andern Gelegenheit gezeigt habe, nichts anders, als die Vereinigung zweyer Grundstoffe: des Brennbaren auf einer Seite, und auf der andern des Grundstoffes in der Feuerluft selbst: eine Vereinigung, die durch die Verwandschafts - Gesetze zuwegegebracht, und bey welcher eine grofse Menge Wärme in Freyheit gesetzt wird.

In Rücksicht auf die festeren Theile der verbrennlichen Körper, besonders insofern sie eine directe Verbindung eingehen, erfordert diese Vereinigungskraft einen sehr hohen Grad der Wärme,

ja einen Anfang von Glühehitze, oder die Berührung eines andern glühenden Körpers. Eben daſſelbe nimmt man wahr, wenn Feuerluft und brennbare Luft ſich mit einander entzünden, obgleich dieſe beyden Stoffe in einem Zuſtande ſind, der eine ſchwache Zuſammenſetzung oder eine ſtarke Rarefaction vermittelſt des Wärmeſtoffes anzeigt, den ſie enthalten. Mittlerweile wird dieſe Wärme gröſtentheils frey, und zwar in demſelben Augenblicke, da ſie ſich vereinigen. Es iſt alſo Wahres in der Auſſage, daſs, ſo wie man die Menge des Auflöſungsmittels vermehrt, auch zu gleicher Zeit der Zuſammenhang mit dem aufgelöſten Körper aufhöre. Allein läſst ſich dieſe Beſonderheit wirklich nicht mit dem vereinigen, was wir über die natürlichen Verhältniſſe in Auflöſungen kennen? Dieſe Frage verdient eine Unterſuchung:

1. Iſt anzumerken, daſs wir nicht eine einzele oder einfache Auflöſung verſtehen, die nicht mehr als zwey Körper vorausſetzt. Ich begreife ſehr wohl, wie ungemein fremde es uns vorkommen muſs, daſs, wenn der Zuſatz des Auflöſungsmittels ſich vermehrt, man endlich dahin gelangt, daſs der auflöſende Körper ſich vom aufgelöſten abſcheidet: allein, der Begriff, den wir uns in Rückſicht der gewöhnlichen Abſicht und des Geſichtspunkts gemacht haben, welchen wir, in einfachen Fällen zu beſtimmen, uns gleichſam eine Fertigkeit erworben haben, kann er wohl dazu dienen, um uns über das urtheilen zu lehren, was in einer völlig verwickelten Zuſammenſetzung möglich iſt? — Ich habe ſo ſehr vielen Grund, dies in Zweifel zu ziehen, da die ganze Schwierigkeit hier auf einem ſcheinbaren Widerſpruche beruht, und im Ausſchlage nichts ſtreitiges mehr ſeyn kann, wenn man nicht zugleich

Digitized by Google

einige Gleichheit in den Umständen bemerkt, welche ihn hervorbringen. Doch sind bey dem Abbrennen der zwey Luftarten offenbar drey ganz verschiedene Körper gegenwärtig, anstatt dass wir uns gewöhnlich nur zwey zu gedenken pflegen, wenn wir eine Auflösung erklären wollen.

2. Die flüssige (Wärme-) Materie, welche wir hier als Auflösungsmittel ansehen, kann mit keinem von den Körpern verglichen werden, die wir gemeiniglich unter dieser Benennung zusammen fassen, weil dieselbe, in der allerstrengsten Bedeutung genommen, das einzige Auflösungsmittel bleibt, nach dessen Entfernung alle Körper ihre Flüssigkeit verlieren, und mit dessen Hülfe sie diese Eigenschaft zeigen. —

3. Man kennt in der Chemie eine grosse Anzahl Auflösungen, worin das Wesen des Auflösungsmittels aus Wasser besteht, wo dasselbe seine gegenwärtige Flüssigkeit dem Wasser zu verdanken hat, und wo dessen ungeachtet ein grosser Zuschuss von Wasser die Verbindung des Auflösungsmittels mit dem aufgelosten Korper aufhebt. Dies trägt sich unter andern bey der Auflösung des Schwerspaths in der Vitriolsäure zu. Es ist hiebey nicht unmöglich, dass der Ueberfluss des Wärmestoffes so viel ausrichte, dass der Zustand des Gleichgewichts auf gleiche Weise aufhört, und dass, mittelst dieses einzigen Umstandes, die Grundstoffe selbst in beyden Luftarten geneigter werden, ihren Verwandschaften zu einander zu folgen.

4. Die Nothwendigkeit eines ersten Funkens bey einigen Operationen des Verbrennens, entfernt uns, meines Erachtens, nicht von den allgemeinen

Begriffen der chemiſchen Auflöſungen, als inſoferne man bisher zu wenig Aufmerkſamkeit auf den Einfluſs der Temperatur auf die Verwandſchaften gewandt hat. Da ich nun mir vorgeſetzt habe, einige Bemerkungen zu vergleichen, die über dieſe Materie die bedeutendſten zu ſeyn ſcheinen; ſo darf ich mir vielleicht ſchmeicheln, den Knoten aufzulöſen, den H. *Monge* geſchürzt hat. Dieſer Gelegenheit bediene ich mich zuforderſt folgende Verwandſchaftsgeſetze zu entwickeln.

Der *Schwefel* fängt nur erſt an, ſeine Dämpfe zu erzeugen, wenn er bis zum 190. Grad des Reaumurſchen Wärmemeſſers erhitzt iſt, und wird nicht vollkommen entzündet, als beym 240 Gr. Ich habe wohl nicht nöthig, hiebey zu erinnern, daſs man in beyden Fällen vorausſetzt, der Schwefel ſey in einer ungehinderten Gemeinſchaft mit der freyen Luft.

Der *Phoſphor* verbrennt nur ſehr langſam, doch iſt ſein Verbrennen im Finſtern ſchon ſehr merklich bey 15. Gr. Er entzündet ſich ſchnell bey 40. Gr.

Die *Salpeterluft* (Sked-vattens luften) vereinigt ſich mit dem ſauren Grundſtoffe: und brennt *) in allen bekannten Graden der Wärme, ſelbſt noch unter dem Gefrierpuncte.

*) Man ſieht leicht, daſs Herr *v. M.* das Wort Verbrennen auf jeden Uebergang des Phlogiſtons an die reſpirabele Luft ausdehnt, auch wenn bey der entwickelten Wärme kein Licht wahrgenommen wird, wie hier in dieſem Falle. Man ſollte aber doch bedenken, daſs dergleichen *willkührlicher* Sprachgebrauch mehr zu Verwirrungen, als zu Erläuterungen in der Naturlehre Anlaſs giebt.

G.

Digitized by Google

Die *Kohlen* dagegen fordern eine ziemlich hohe Temperatur. Man kann annehmen, dafs eine Kohle, die hart an einem geheizten Ofen liegt, doch ohne irgend einen glühenden Körper selbst zu berühren, sich nicht eher von selbst entzündet, bis die Hitze auf 150 Gr. *) gestiegen ist.

Wenn aber das Brennbare und der saure Grundstoff, welche die Bestandtheile der Luft sind, zusammen treffen, und zwar in einem verschiedenen und ungleichen Verhältnifs der Zusammensetzung, so zeigen sich Veränderungen in den Anziehungskräften, und man hat nicht mehr einen hohen Grad der Wärme nöthig, um denselben Ausschlag zu erhalten.

Was den Schwefel betrift, so geht das Verbrennen **) mit Hülfe einer viel geringern Hitze in der starken Salpetersäure vor sich. Bey mittlerer Temperatur geschieht dies in dephlogistisirter Salzsäure, und wenn der Schwefel im hepatischen Zustande ist, auch in freyer Luft.

In Ansehung des Phosphors bemerkt man, dafs er sich unter dem Gefrierpuncte entzündet, insoferne er luftförmig geworden ist, und zwar vermöge seiner Verbindung mit brennbarer Luft. Was aber genugsam beweiset, dafs die Wärme nicht weniger etwas zur Sache thut, ausser der Vermehrung der Anziehungskräfte, das zeigt sich darinn, dafs man den Phosphor mit Beyhülfe eines Brenn-

*) Ohne Zweifel ein Schreibe- oder Druckfehler! *G.*

**) Man erinnere sich hier wieder, dafs Herr *v. M.* den Uebergang des vermeynten oxigene's der Salpetersäure an den Schwefel ein Verbrennen nennt.

Digitized by Google

glaſes in der Salpeterluft ſchmelzen kann, ohne daſs er ſich entzündet.

Was die Kohlen betrift, ſo vereinigen ſie ſich mit dem ſauren Grundſtoffe, ohne den Beytritt einer ſtarken Wärme, bey der Deſtillation der Pflanzenſtoffe, und bey den Operationen; welche, um den Aether hervorzubringen, angeſtellt werden. Wenn man Kohlen zum ſchwarzen Braunſteinkalk ſetzt, über welchen Salzſäure abgetrieben wird, ſo wird ein Theil der Kohle mit Säure geſchwängert: denſelben Ausſchlag erhält man, wenn man Kohlenſtaub in dephlogiſtiſirte Salzſäure legt. Dies geht weit geſchwinder und vollkommener vor ſich, wenn man vorher den Kohlenſtaub mit ätzendem Laugenſalze ſchmelzen läſst. Man weiſs itzt, daſs die Kohle, vermittelſt mehrerer Cohobationen während der Deſtillation die Salpeterſäure zerſetzt. Endlich ſtimmt auch hiemit Herrn *Prouſts* Verſuch überein, den ich mehrere mahle in meinen Vorleſungen auf der Academie zu Dijon nachgemacht habe: der Kohlenſtaub, der in einem wohl verſchloſſenen und bis zu 12 Graden abgekühlten Tiegel gedörrt wird, entzündet ſich ſehr bald in derſelben Temperatur, vermittelſt des Zuſatzes einer ſtarken Salpeterſäure.

Was ferner *den Grundſtoff in der Salpeterſäure ſelbſt* betrift, ſo hat uns Herr *Cavendiſh* durch ſeine Erfahrung belehrt, daſs es nicht genug iſt, denſelben nur einmahl mit dem electriſchen Funken anzuzünden, und daſs er allein und für ſich ſelbſt ſein Verbrennen mit Feuerluft nicht aushält. Dies hängt vermuthlich davon ab, daſs das erzeugte ſaure Grundweſen zu viel von dem Wärmeſtoff enthält, und daſs nicht genug davon abgeſchieden wird,

Digitized by Google

um den Grad von Temperatur zu unterhalten, der dazu erfordert wird, um dieſe dritte Vereinigung einzugehen. Uebrigens erlaubt es uns die Erzeugung des Salpeters, welche täglich und ſtündlich geſchieht, nicht, zu zweifeln, daſs die Natur denſelben durch andere Mittel und Wege hervor bringe, die wir freylich noch nicht kennen, wobey denn der verſchiedene Zuſtand der Körper in Abſicht ihrer Zuſammenſetzung, und der Zuſammenfluſs der Anziehungskräfte einen ſo hohen Grad von Wärme überflüſſig und unnütz machen.

Um endlich auch auf die *brennbare Luft* zu kommen, ſo vereinigt ſie ſich bald mit der Feuerluft, ohne daſs die Wärme dadurch vermehrt wird, wenn man dephlogiſtiſirte Salzſäure mit Waſſer miſcht, welches mit hepatiſcher Luft geſchwängert iſt, wo denn der Schwefel niederfällt. Dies geht wiederum, wie Herr *Berthollet* ſehr wohl gezeigt hat, nicht von Statten, als inſoferne die brennbare Luft in die hepatiſche in einer oder der andern Verbindung übergeht.

Ich ſpreche hier von keinen andern, als von den eigentlich ſo genannten brennbaren Körpern, nicht aber von denen, die mehr zuſammengeſetzt ſind, und gleichwohl eine freywillige Entzündung verurſachen, noch weniger vom Schieſspulver, welches beym bloſsen Druck, oder wenn es mit dem Hammer auf dem Ambos geſchlagen wird, Feuer fängt. Auch rede ich nicht vom Pyrophor, der ebenfalls in der Salpeterluft brennt; eben ſo wenig von metalliſchen und wirklich brennbaren Körpern, die ſo manche Veranlaſſung zu fehr unterſchiedenen Verbindungen mit dem Grundſtoffe der Luft in dem niedrigſten Grade der Temperatur geben.

Digitized by Google

Hieher gehört die Abſonderung des Eiſenkalkes vom Eiſenvitriol, bloſs vermittelſt des Zutrittes der Luft: hieher die Verwandlung des Eiſens in Mohr, in bloſsem kalten Waſſer: hieher das Verbrennen des Zinks, ſobald er anfängt zu ſchmelzen: hieher die Zerſetzung der Salpeterſäure durch Spieſsglas in der bloſsen Digeſtionswärme: hieher die Anziehung des Arſenikkalches gegen die Feuerluft der dephlogiſtiſirten Salzſäure, die gewöhnlich in luftförmiger Geſtalt erhalten wird, u. ſ. f.

Man ſetze zu dieſem noch, daſs die Auflöſung im Waſſer, die einfachſte unter allen Operationen in der Chemie, gleichwohl bisweilen ſolche Erſcheinungen zeigt, welche offenbar auf dem zuſammengeſetzten Verhältniſſe der Anziehungskraft und der Temperatur beruhen. Das Waſſer wird in beyden entgegen geſetzten Gränzen, dem Gefrierpuncte und der Siedehitze vermindert: es zieht gemeiniglich mehr Salz an ſich, wenn es warm als wenn es kalt iſt: in ſchwächerer Wärme nimmt es mehr Luftſäure auf: und Herr *Berthollet* hat bemerkt, daſs die Verbindung der dephlogiſtiſirten Salzſäure mit dem Waſſer nach einem ganz verſchiedenen Geſetze ſich richtet, weil jene ſich davon eben ſo gut über als unter dem zehnten Grade abſonderte. Uebrigens habe ich an einer andern Stelle gezeigt, zufolge der Anleitung des berühmten Herrn *Scheele*, daſs, wenn gleich das Berlinerblau und die Kreide, jedes für ſich, oder wenigſtens ein merklicher Theil derſelben, ſelbſt beym Siedepunkt, im Waſſer unauflöslich ſind, daſs gleichwohl dieſer Zuſtand hinreichend iſt, ihre eigenthümlichen Anziehungskräfte in Regung zu ſetzen.

Bey dieſem Vergleiche muſste ich zwey Bemerkungen übergehen, die wir Herrn *Monge* zu ver-

Digitized by Google

danken haben, und welche mir hier von grofsem Gewichte zu feyn fcheinen. Die eine ift, dafs, indem man die Wärme um ein angezündetes Licht her vermindert, dadurch auch das Licht endlich ausgelöfcht werden kann. Die andere: je näher und enger die Vereinigung zweyer Körper ift, defto mehr Wärmeftoff mufs aus ihnen entbunden werden, der fonft mit ihnen verbunden war.

Dies darf, meines Erachtens, als hinreichend angefehen werden, um uns in den Stand zu fetzen, dafs wir begreifen können, wie und auf welche Weife die Verwandfchaft ftärker oder fchwächer werden, oder endlich gar vernichtet werden kann, und zwar alles dies im Verhältnifs der verfchiedenen Grade der Temperatur. Im Gegentheil fieht man, wie die Wirkung der Temperatur felbft veränderlich werden kann, und zwar in einem Verhältniffe, welches mit den doppelten Verwandfchaften übereinkommt, oder vermittelft wirklichen Beytritts und Mitwirkung derfelben.

Inzwifchen, wenn noch einige Zweifel übrig feyn follten, ob wirklich das Steigen der Temperatur *nicht* die unmittelbare, oder wenigftens *nicht* die einzige Urfache der Entzündung zweyer Luftgattungen, und der Abfcheidung der Wärme fey, welche damit verbunden ift, fo bin ich überzeugt, dafs diefe Zweifel fich zerftreuen werden, wenn man die Ausfchläge folgender Verfuche mit einander vergleicht.

Man nehme 4 Qu. Vitriolfäure (deren fpezififches Gewicht ungefähr 1,850 ift,) und 5 Qu. Waffer, jedes 5 oder 6 Gr unter dem Gefrierpuncte, und man wird finden, dafs diefe beyden Materien, wenn man fie mit einander vermifcht, wirklich

Digitized by Google

keine Wirkung auf einander äuſſern. Man ſieht aber leicht, daſs ich hier von keiner andern Säure rede, als die in der Kälte gefriert, und nicht von der Vitriolſäure in feſter Geſtalt, die man die eisartige oder rauchende zu nennen pflegt, deren Kryſtalle in einem verſchloſſenen Gefäſse ſich in der feſten Geſtalt, ſelbſt in *der* Wärme erhalten, die unſer Sommer mit ſich bringt.

Wenn man nun die Temperatur in einem jeden dieſer Stoffe bis auf 10 Gr. erhöht, und in dieſem neuen Zuſtande ſie zuſammen miſcht, ſo üben ſie ihre Anziehungskräfte in demſelben Augenblick gegen einander aus, wo ſie zuſammen treffen. Dadurch wird dann eine merkliche Wärme, ſelbſt bis zu 40 Gr. bey dieſer ihrer Zuſammenſetzung hervor gebracht.

Man gebe zu, daſs Waſſer und Säure, auch wenn ſie gefroren ſind, einen Theil ihrer Wärme beybehalten, und dies zufolge des Grundſatzes, daſs kein Körper durchaus ſich gleich iſt, und daſs ſelbſt die Kälte nichts anders als eine vergleichungsweiſe angenommene Gränze iſt: man bedenke auf der andern Seite, daſs Waſſer und Säure ſich hier als einfache Körper vereinigen, wenn ſie nicht einige Abſonderung erleiden, wenn aus ihrer Vereinigung nichts anders herkommt oder entſteht, als die Abſonderung einer Menge Wärme, grade auf die Art, als bey dem Abbrennen der beyden Luftarten erfolgt: und man wird dieſe Erſcheinungen gradezu als unzweifelhafte Beweiſe anſehen lernen, daſs, wenn man zu zweyen Körpern von verſchiedener Natur irgend einen Theil der Materie ſetzt, womit ſie vorher ſchon verſetzt und vereinigt waren, daſs daher, bloſs vermöge der Mitwirkung ihrer

eigenen Verwandſchaftskräfte, eine Abſonderung dieſer Materie entſtehet, und dies gleichwohl in weit anſehnlicherer Menge, als worinn man ſie zugeſetzt hat.

Nachdem ich auf ſolche Weiſe gezeigt habe, wie ſtark die Temperatur auf den Ausſchlag der Verwandſchaften wirkt, ſo finde ich nicht weiter nöthig, auf das Bedürfniſs zu dringen, auch in der Folge, bey Vergleichung dieſer Kräfte, auf den Grad der Wärme, welcher ſie in Thätigkeit ſetzen kann, Rückſicht zu nehmen oder ihn mit in Rechnung zu bringen. Es weiſs es jeder gar wohl, welches Licht der in neuern Zeiten gemachte Unterſchied zwiſchen den Verwandſchaften auf naſſem und trocknem Wege ſeither auf die Kenntniſs der Zuſammenſetzung der Körper verbreitet hat. Es würde ohne Zweifel bequemer ſeyn, es dabey bewenden zu laſſen, und, anſtatt eine Reihe von Veränderungen zu verfolgen, nichts mehr in Ueberlegung zu nehmen, als dieſe zwey äuſſerſten Gränzen. Allein wir haben geſehen, daſs die weſentlichſte Bedingung öfters über oder unter dieſem Gränzpuncte gefunden wird. Da die Natur dieſelben alſo nicht anerkennt; da ſie ihre Wirkungen nicht nach unſern gezwungenen Regeln einrichtet; ſo bleibt für uns kein anderer Ausweg übrig, als entweder zu den wahren Urſachen hinaufzuſteigen, oder mit einigem Grade von Gewiſsheit die Folgen voraus zu ſehen, und alle Vergleichungen, welche auf irgend eine Art ſie verändern können, mit in die Berechnung dieſer Kräfte zu ziehen. Dies hat mich veranlaſſet, eine weniger eingeſchränkte Erklärung dieſer Geſetze der Temperatur zu geben, welche auch auf alle mögliche Erſcheinungen angewendet werden könnte.

2.

Joh. Julin über das Clima in Uhleåborg.
(S. 105 — 124.)

Die Stadt Uhleåborg liegt am offenen Meere, und zwar am östlichen Strande des bottnischen Meerbusens, unter 65 Gr. 1′ 30″ Polhöhe, folglich 5 Gr. 41′ nordwärts von Stockholm. Der Unterschied der Meridiane ist 7 Gr. 34″ 28″ östlich von Stockholm.

Die Beschaffenheit des Bodens ist in der Nähe der Stadt sehr verschieden: meistens besteht er doch aus Sand. Etwas Gartenerde (Myll) findet man doch hin und wieder in Thälern und am Rande der Bäche: etwas davon sieht man auch längs dem Ufer des Uhleåflusses, aber es ist so wenig, dafs es kaum verdient angeführt zu werden. Man findet auch mehrentheils diese Gartenerde mit Braufethon (Göslera) untermischt. Sonst ist die erstere vorzüglich von der Stadt bis in die waldichte Gegend an solchen Orten zu bemerken, wo sonst ein Gut oder Hof waren, die nun aber versetzt worden sind, oder der Ort ist so gelegen, dafs die Bergwasser von den nahe liegenden Hügeln etwas Gewächserde mit sich fort spülen. — Mergelarten sind hier meines Wissens nicht entdeckt worden. Kalkerde und Kreide findet man nicht: aber wohl Kalkstein in den Kirchspielen Kemi, Muhos, Paldamo und Jjä.

Kupfer ist wirklich in Pudarjärfvi vorhanden: man hat dort schon einen Bruch und ein Kupferwerk angefangen: wenn ich von den Proben schliefsen

Digitized by Google

darf, die ich dorther erhalten, ſo iſt das Erz ein mit Eiſen gemiſchter Kupferkies.

Eiſen- Sumpf- und Modererz findet man hier an verſchiedenen Orten, beſonders in den Kirchſpielen Paldamo und Sotkamo. Die Bauern verarbeiten ſelbſt dieſe Erze zu gutem Eiſen und Stahl für eigenen Gebrauch. Ein gutes Blutſteinerz in Kryſtallen habe ich von Sotkamo bekommen: man ſoll es auch in Kemi finden. Eiſenhaltiger ſchwarzer Sand wird in Menge am Seeſtande in Kemi, Paldamo und Kalajoki angetroffen.

Schiefer findet man an gewiſſen Stellen in Kemi, Sotkamo, Kuſamo, und Paldamo, aber von nicht ſo guter Art, daſs er zum Dachdecken dienen könnte. Der meiſte beſteht aus Sande mit Thon zuſammen gehäuft, und einiger Zumiſchung von Glimmer und Quarz. Auſſer dem grauen und rothen Granit, ſo gemeiniglich hervorſticht, habe ich hier auch einen röthlichen, hellen Quarz, Kieſel, Hornſtein, Feldſpat und Bergkryſtall in Sotkamo gefunden. Schwarzen Schörl ſieht man auch ſtellenweiſe in Sotkamo und Rävakjemi: Thon um die Stadt herum in den Ebenen von Triebſand und an der Küſte.

Geſtellſteine von verſchiedener aber meiſtens ſchwarzgrauer Farbe finden ſich überall in den Kirchſpielen von Kemi, Paldamo und Sotkamo: Glimmer- und ſpatartiger, mürber Tropfſtein in Pudarjärfvi und Sotkamo. In der Dorfſchaft Riftjärfvi und dem Kirchſpiele Paldamo hauet man Mühlenſteine aus ziemlich gutem Sandſteine.

Den bekannten *Sjeffrätſten* (Rapa Kivi) habe ich nordwärts ein paar Meilen von der Stadt, auf

Landſtraſsen gefunden: er beſtand gröſtentheils aus Felsſteinen und Breccia. Feldſpat, fetter ſchwarzer Glimmer und etwas mit Schwefel mineraliſirtes Eiſen ſchien in dieſer Art hervorzuſtechen. Jetzt iſt dieſe Steinart ſehr verwittert.

Groſse Bergſtrecken findet man nicht, bis man nordoſt- und oſtſüdoſtwärts ins Innere des Landes gekommen iſt. Ueberhaupt iſt das Land niedrig und mit wenig Holz bewachſen, voll von Sümpfen, Moräſten, Brüchen und Mooren, die die Nachtfröſte aushalten.

Man ſagt gewöhnlich, daſs die Gegenden, welche gleiche Polhöhe haben, wo alſo der Wechſel der Tages- und Nachtlänge bey gleichem Stande der Sonne gleich iſt, auch einerley Clima haben.

Was Uhleäborgs geographiſches Clima betrift, ſo kommt es mit dem Ruſſiſchen Kemi, Gorodock und Kuovatſkoi in Siberien, mit der ſüdlichen Spitze von Tſchutſki-nos gegen das Eismeer, mit S. James in Nord-America, mit dem ſüdlichen Vorgebürge von Grönland, mit Skälholt in Iſland und Drontheim in Norwegen überein *). Aber, wenn die Rede vom phyſiſchen Clima iſt, ſo wird darunter der Unterſchied zwiſchen Kälte und Wärme, nebſt der Beſchaffenheit der Witterung in denſelben Jahrszeiten, und an verſchiedenen Orten verſtanden.

Die allgemeine und vorzüglichſte Urſache dieſes Unterſchiedes iſt die gröſſere oder geringere Höhe der Sonne, der längere oder kürzere Zeitraum, den ſie über dem Geſichtskreiſe eines Ortes

*) *Jo. Ireſcotis* und *Jac. Schmidts* Karte von Rusland. Vened. 1782.

Digitized by Google

ſteht. Auch trägt der Luftkreis ſelbſt dazu bey, welcher in einer Höhe von 10 Schwediſchen Meilen die Erde umgiebt, mehr oder weniger voll von Dünſten iſt, die einen groſsen Theil der Sonnenſtrahlen unterweges aufnehmen und zerſtreuen, ehe ſie die Erde erreichen. Zur Ungleichheit des Climas trägt ferner die Lage des Orts bey, die höher oder tiefer iſt, näher dem Meere oder tiefer ins feſte Land hinein. Englands gelinde Winter werden der Wärme des umgebenden Meeres zugeſchrieben. Süd- und Südſüdweſtliche Winde, welche längs dem bottniſchen Meerbuſen hinſtreichen, wehen auch mehrentheils in der letzten Hälfte des Sommers und gegen den Herbſt hin, ziemlich warm. Aber in der erſten Hälfte des Sommers, ſo lange das Eis in Nordbotten treibt, hat dies auch gewöhnlich Kälte zur Folge.

Groſse Waldungen und Wüſteneyen mit beträchtlichen Sümpfen, Brüchen und Moräſten angefüllt, welche bis tief in den Sommer hinein Eis und Kälte behalten, dürften auch nicht wenig dazu beytragen, daſs grade dieſe Gegend kälter iſt, als andere. In dem Verhältniſſe, wie dieſe ausgehauen und ausgetrocknet werden, und der Boden frey wird, muſs das Clima auch milder werden: Italien und Deutſchland ſahen meines Erachtens vor einigen hundert Jahren nicht beſſer aus, und ihr Clima war nicht viel gelinder, als das unſrige itzo.

Folgender Auszug aus meteorologiſchen Beobachtungen von 12 Jahren her wird die Beſchaffenheit des Climats im Nordiſchen Oſterbotten einigermaſsen an den Tag legen. Vom Anfange des Jahrs 1776 bis zum 10 März 1787 ſind die Beobachtungen von meinem Vorfahren, dem Apotheker

Digitized by Google

Karborg mit dem Florentiniſchen Thermometer angeſtellet worden. Vom Anfange Octobers deſſelben Jahrs habe ich ſie mit dem gewöhnlichen Schwediſchen Thermometer, und ſeit dem Anfang des Jahres 1787 mit den Inſtrumenten fortgeſetzt, die die K. Academie der Wiſſenſchaften mir anvertraute. In meinem Tagebuche iſt freylich eine Lücke vom März zum October 1782: aber ich habe dieſem Mangel ſo abzuhelfen geſucht, daſs ich von vorhergehenden und nachfolgenden Beobachtungen das Medium genommen, daraus die Mittelzahl der Grade der Temperatur berechnet, und ſie auf dieſe Zwiſchenzeit angewandt habe. Auf gleiche Weiſe bin ich auch mit den Tabellen über Stürme und Regen verfahren.

Aus den Tabellen ſieht man, daſs innerhalb 12 Jahren in Uhleåborg nicht mehr als 170 völlig windſtille Tage geweſen ſind, und von dieſen die gröſſere Anzahl im May, Junius und Julius; im October und Januar die kleinſte: im Jahr 1787 die groſste, und 1782 und 1784 die geringſte Anzahl. Im Winter iſt dieſe Windſtille mehrentheils mit Sonnenrauch begleitet: von 26 Tagen iſt einer gewöhnlich windſtille.

Die Südſüdweſtwinde hatten in den verfloſſenen 12 Jahren die Oberhand, dann die Nordnordoſt- und die Südweſt, Weſtſüdweſtwinde, ferner die Oſtſüdoſt- Südoſt- Südſüdoſt- Nordoſt- Oſtnordoſtwinde. Aber die Nordweſt- und Nordnordweſtwinde waren die ſeltenſten. — Südſüdweſtwind hatten wir in allen Monaten, auſſer dem May, Junius und Julius, wo die Weſt- Weſtnordweſt-, Südweſt- Weſtſüdweſtwinde herrſchten.

Der

Der häufigſte Regen fiel im Julius, grade da die Erde der Feuchtigkeit am meiſten bedarf, dann im Auguſt, Junius, September, May, October, April und November. Nie hat es in den übrigen Monaten geregnet. Der Sommer des Jahres 1787 hatte den meiſten Regen. Die Tage, an denen Regen fiel, nahmen zwey Drittheile des Julius und Auguſts und gegen ein Viertheil des ganzen Jahres weg. Das Heuernten in ſumpfigen Wieſen war ganz unmöglich. Ein groſser Theil Bruchwieſen konnte gar nicht genutzt werden, ſo daſs die Landleute in hieſiger Gegend wenig und elendes Heu gewonnen haben. Der Rocken litt in ſeiner Blüthe vom Mehlthau und Regen Schaden. Die junge Saat wurde gröſtentheils von der *Lampyris noctiluca* verheert: dieſe fraſs mehrentheils die Herzſchoſslinge, beſonders in Sandäckern weg. Die Nachtfröſte gegen den 17., 18 und 19. Auguſt ſchadeten dem Jahrwuchs am Getraide faſt durch den ganzen nordlichen Theil der Provinz.

Kein Monat war in unſerer Gegend die letzten 12 Jahre hindurch ganz frey von Schnee und Hagel. Der meiſte Schnee fiel im Februar, dann in abnehmender Ordnung im December, März, November, October, April, Januar, May und September. Siebenmahl hat es im Junius, einmahl im Julius und Auguſt geſchneyet. Das Jahr 1787 hatte den meiſten, 1781 den wenigſten Schnee.

Im Jahre 1787 war der häufigſte Wechſel trüber und heller Tage. Der März hatte die gröſte Anzahl heller, und der October die groſte Menge dunkler Tage.

Ob ich gleich keine Gelegenheit gehabt habe, Nachrichten von Stürmen in andern Gegenden ein-

zuziehen; so glaube ich doch, dafs sie hier sich seltener zutragen, als in andern Gegenden, die nicht so viel Waldungen haben. Die meisten Stürme hatten wir im December, Januar und Februar: sie kommen bey uns meistens von der See her, wenn die See Eis bekommt, und zwar am öftersten mit Süd- und Südsüdwestwinden. 1787 hatten wir die meisten stürmischen Tage, aber 1777 nur einen im ganzen Winter.

Ich habe mich öfters gewundert, warum die Gewitter hier zu Lande so selten und so schwach sind, bis ich weiter darüber nachgedacht habe. Die Ursache ist ganz natürlich: da das Land flach ist, und keinen beträchtlichen Berg oder Hügel enthält, wogegen sich die Luft stofsen und dergestalt das Geräusch vermehren könnte. — Wir hatten in den letzten 12 Jahren nur 88 Gewitter. 1781 war eines den ganzen Sommer hindurch. Mit Südost- und Südsüdostwinden kamen die Gewitter am häufigsten, am seltensten mit Nordwest- und Nordnordnordwestwinden. Im May haben wir 3, im Junius 23, im Julius 48, im Auguſt 14 gehabt: keines in einer andern Jahreszeit.

S . .

I.

Pet. Jac. Hjelm Versuche mit der Molybdäna und mit der Reduction ihrer Erde
Erste Fortsetzung. (S. 131 — 141.)

Auf dem Wege, dessen ich in dem letzten Quartale der Abhandlungen des vergangenen Jahres erwähnte, hatte ich einen Vorrath von Wasserbley-

Digitized by Google

erde erhalten, die ganz frey von allem Schwefel und deſſen Säure war, und alſo dazu diente, den Verſuch mit der Reduction anzuſtellen. In einem mittelmäſſigen Tiegel, der auf die gewöhnliche Art mit Kohlengeſtübe eingerichtet war, that ich einen kleinen Theil Waſſerbleyerde, ſehr fein gepulvert, und mit einer hinreichenden Menge Leinöl ſo getränkt, daſs es gleichſam einen Kitt ausmachte, und wie ein Stück zuſammenhieng, aber nicht klebrig war, und daher genau genug zuſammen gehauft werden konnte. Dann wurde der Tiegel zur Hälfte mit Kohlenſtaub gefüllt, der Deckel gut zugeklebt, und das Feuer in der Eſſe eine halbe Stunde hindurch bis zu dem Grade angeblaſen, der bey der glücklichen Vollführung der Eiſenprobe erforderlich iſt. Der darinn befindliche Waſſerbleyklumpen war nachher ziemlich zuſammen gebacken und feſte, auch war die Farbe etwas dunkler als vorher: allein das Vergroſſerungsglas zeigte nicht die geringſte Aehnlichkeit mit geſchmolzener Materie oder metalliſcher Farbe.

Dieſe Concretion wurde wieder einer ſtärkern Hitze noch eine geraume Zeit ausgeſetzt, unter denſelben Anſtalten als zuvor. Nach dieſer Schmelzung ſchien die Materie einzig und allein dunkler an Farbe geworden zu ſeyn, und zwar wegen der eingeſogenen brennbaren Materie. Unter einer beſtändigen Zunahme des Gebläſes, deſſen Gewicht endlich bis auf ſechs Liespfund ſtieg, und während eines beſtändigen eine Stunde lang fortgeſetzten Zublaſens, wurde der Waſſerbleyklumpen 3 bis 4 mahl umgeſchmolzen, und zwar auf gleiche Weiſe, wie vorher. Allein die Waſſerbleyerde hatte ihren Umfang ſehr wenig vermindert, und folglich war die Maſſe noch nicht gehörig zuſammen geſchmol-

zen. Sie war wohl mit wenigen bräunlichen Schlackenkörnern bedeckt, wozwischen einige Puncte mit metallischem Glanze erschienen, doch konnten diese durchaus keinen sichern Beweis für eine vor sich gegangene Reduction abgeben.

Da die Wasserbleyerde bey diesen Versuchen allen brennbaren Stoff an sich gezogen zu haben schien, dessen sie zu ihrer Reduction bedurfte, und nur noch blos ein Zusatz eines schicklichen Flusses zum Zusammenschmelzen erforderlich war; so wurde sie gepulvert. Unter dem Hammer zeigte sich diese Masse ziemlich hart und spröde, auf dem Bruch war sie graulicht, mit kleinen flimmernden Puncten, und von einem feinkörnigen Gewebe, nebst metallischer Farbe, dem lockern Eisen ohne Stärke (Askrands-järn) nicht unähnlich, welches aus Blutsteinarten geschmolzen wird, und worinn kleine Fleckchen vom harten, weisslichten Roheisen sitzen. Dieser Anschein vermehrte die Hoffnung, dass mit dem Zusatze des gestossenen verglasten Boraxes, der Endzweck erreicht werden könnte. In dieser Absicht wurde ein kleiner Tiegel ringsum am Boden mit Leinöl oder Wasser befeuchtet, worinn so viel Kohlengestübbe gelassen wurde, als damit haften wollte. Oben auf that ich die fein gepulverte Wasserbleyerde, mit wenigem Kohlenstaub oben drauf, und hierauf so viel Borax, als dienlich zu seyn schien, um das erwartete Metallkorn zu bedecken. Nun wurde der Tiegel lutirt, in ein anderes stärkeres Feuer gestellt, und der Deckel etwas gelöst, und so eine halbe Stunde lang die Hitze durch Blasen vermehrt. Man fand darauf den Borax mit einer dunkelgrünen Farbe verglaset, aber keinen reguliniſchen Theil auf dem Boden. Dagegen erscheinen auf der Oberfläche der Schlacke

Digitized by Google

mehrere kleine metallische Körner von vorzüglichem Glanz und weisser Farbe. Diese wurden aus der Schlacke heraus genommen, vom Magneten angezogen, und konnten mit der Spitze des Messers leicht zerdrückt werden, wo sie dann auf dem Bruch eine blaugraue Farbe und ein blättriges Gewebe zeigten.

Hiermit war nun freylich für die Hauptsache etwas gewonnen; indessen konnte man auch daraus abnehmen, dass die Flüsse sich nicht mit Vortheil bey dieser Reduction anwenden liessen. Was das anklebende Eisen betrifft, so wurde der Versuch gemacht, es mit reiner Salzsäure abzuscheiden. Allein, entweder kann man auf diese Art nicht alles Eisen ausziehen, oder es führt der Kohlenstaub selbst so viel bey sich, dass ein dergestalt gereinigter Wasserbleykalk unter denselben Umständen noch einige, wiewohl weit geringere, Anziehung gegen den Magneten zeigt. Da übrigens dieser Eisengehalt bey der so behandelten Wasserbleyerde sehr geringe war, so setzte man die Versuche mit der letztern so fort, wie sie war. Vielmehr konnte dieser kleine Antheil von Eisen die Wasserbleyerde vielleicht noch schneller in einen metallischen Zustand versetzen helfen, da es aus andern Erfahrungen bekannt ist, dass das Eisen mit der Wasserbleyerde leicht in eine metallische Form zusammen schmilzt.

Während einer so starken und anhaltenden Hitze, als zu dieser Reduction erforderlich ist, müssen die Tiegel bey dem wiederhohlten Versuch öfters drauf gehen, wo denn eine so mühsame Arbeit umsonst ist, indem bey dieser Gelegenheit der Wasserbleykalk verfliegt, ehe man es merkt. Ein ähnlicher Unfall kann sich ereignen, wenn man das Blasen

Digitized by Google

nicht ſo verſtärkt, wie vorher angegeben iſt, und wie es überhaupt noch weniger nothwendig iſt, weil in demſelben Verhältniſs, als die Stärke des Blaſens vermehrt wird, auch der Abſtand des Tiegels von der Form ſich verlängert, inſoferne man immer Kohlen zuſcharrt, damit der Einſatz nicht kalt geblaſen wird. Vermittelſt dieſes heftigen Luftſtroms wird daher keine andere Wirkung hervor gebracht, als die ein innerhalb ſeiner Schranken eingerichteter und gleichförmiger Blaſebalg veranlaſſet. Wenn aber in dieſer Abſicht alles gut geht, ſo ſcheint es mir doch ein zu kleiner Erſatz für ſo viele Mühe zu ſeyn, daſs man nur eine ſolche halbſeitige Compoſition zu Stande bringen kann, die noch mehrere ähnliche Probefeuer aushalten muſs, ehe ſie einige Aehnlichkeit mit Metallen zeigt. Man kann wohl einen Verſuch machen, einige Stunden hinter einander zuzublaſen, aber dies iſt ſowohl für den Arbeiter ſehr mühſam, als wegen der Ausdauer des Tiegels unſicher. Wenn man überdies ſolchen einzelen Verſuch machen will, ſo muſs man den kleinſten Tiegel nehmen, den man nur bekommen kann, weil nur ſehr kleine Portionen Waſſerbleyerde auf einmahl, etwa 16 Aſs am Gewicht, können angewandt werden. Während des anhaltenden Blaſens iſt es auch eben ſo ſchwer, einen kleinen Tiegel zu hüten. Ich fing daher an, auf einmahl mehrere Proben anzublaſen, theils um etwas Zeit und Mühe zu erſparen, theils um zu erforſchen, ob die Waſſerbleyerde in ungleichen Höhen gegen den Blaſebalg einen beträchtlichen Unterſchied in ihrer Neigung zuſammen zu ſchmelzen zeigen würde.

Zu dieſem Ende richtete ich mehrere Tiegel mit dünnen Geſtübeheerden ein. In den äuſſerſten und ſtärkſten Tiegel that ich eine ziemliche Menge

Wasserbleyerde, zum Beyspiele einen Zentner oder 100 Ass, aber wenigstens in vier kleinere Portionen vertheilt, welche auf die beschriebene Art zugerichtet und mit Kohlenstaub gehörig bedeckt wurden. In diesen Tiegel wurde oberwärts ein Stück eines zerbrochenen alten Tiegels eingepasst, an dem nichts mehr klebte, wovon die unterliegende Probemasse verunreinigt werden konnte. Auf diesen Tiegelscherben, der gleichmässig auf dem Rande des eingerichteten Tiegels ruhte, wurde ein anderer kleiner auf vorige Art beschlagener Tiegel gestellt, dessen spitze gegen den Rand des äussersten Tiegels stand, und in dessem Boden auf einen Heerde von Kohlenstaub ein Klumpen Wasserbleyerde, 16 Ass an Gewicht, mit Kohlenstaub drüber, gethan wurde. In die Oeffnung dieses innern Tiegels kann auch ein anderer, auf gleiche Weise, nur mit noch weniger Wasserbley versehen, eingehangen werden, ohne die unterliegende Probemasse zu drucken. In den Ecken des äussersten Tiegels findet man noch Raum für drey der kleinsten Tiegel, die ein Satz enthält, worinn auf gleiche Weise Proben gemacht werden können. Dieser habe ich mich vorzüglich bedient, um durch Versuche zu erfahren, wie sich der Wasserbleykalk gegen andere metallische Kalke und gegen andere Metalle verhielt, so wie auch die Eigenschaft und Wirkung des reducirten Wasserbleyes auf dieselben in ihrem vollkommenen und in ihrem kalkförmigen Zustande. Auf diese Art habe ich im voraus und gleichsam umsonst erfahren, dass der Wasserbleykalk, wenigstens in gewissen Verhältnissen mit andern Metallkalken versetzt, ihre Reduction und das Zusammenschmelzen nicht verhindert; dass er mit ihnen verflüchtigt wird, wenn die Gelegenheit es mit sich bringt; dass selbst die Platina (so genommen, wie

Digitized by Google

ſie zu uns kommt) mit wenigem Waſſerbleykalk zum reinen Korne ſchmilzt, deſſen ſpezifiſche Schwere ungefähr 20 war; daſs dies Zuſammenſchmelzen langſamer von Statten geht, wenn die Waſſerbleyerde vorher phlogiſtiſirt iſt, und ſich kaum bewerkſtelligen läſst, ehe ſie ſich eines guten Theils des angezogenen Brennbaren entledigen kann. Um aber ausführlicher dieſen Gegenſtand zu behandeln, muſs ich die Ausführung deſſelben in der gehörigen Ordnung für die folgenden Fortſetzungen aufbewahren. Hier iſt meine Abſicht nur zu zeigen, in wie ferne die Waſſerbleyerde zum metalliſchen Korne zurück gebracht werden kann. Ich komme daher wieder auf die zubereiteten ſechs Proben zurück, welche auf einmahl angeſetzt werden ſollten, nachdem der äuſſerſte Tiegel mit einem Deckel verſehen oder mit einem andern Tiegel zugedeckt, und mit einem dienlichen Kitte verklebt worden. Je nachdem der äuſſerſte Tiegel gröſſer oder kleiner iſt, je nachdem kann man mehr oder weniger Proben auf einmahl bewerkſtelligen.

Mit dieſer Vorrichtung und mit dem Grade Hitze in der Eſſe, wodurch auf einmahl acht verſchiedene Eiſenproben glücklich geſchmolzen werden können, hatte der Waſſerbleykalk ein ſtundenlanges Blaſen ausgehalten, und man fand hierauf, daſs ſein Gewicht, in allen Tiegeln auf gleiche Art, 25 Procent verlohren hatte. Doch kann es ſeyn, daſs etwas, es mag auch ſo wenig geweſen ſeyn, als es nur immer will, neben her iſt verlohren gegangen. Aber bis aufs Zuſammenſchmelzen zu einem runden Korne, konnte ichs in dieſen Verſuchen noch nicht bringen. Ich fing daher an zu vermuthen, daſs der Waſſerbleykalk entweder eine gewiſſe Gattung brennbarer Materie erfordere, wel-

Digitized by Google

che er auf gewiſſe Weiſe leichter zu zerſetzen, im Stande wäre, als den Kohlenſtaub, oder daſs derſelbe, wenn er nur einmahl phlogiſtiſirt iſt, nichts weiter nöthig habe, als der Ueberladung von brennbarem Stoffe los zu werden, um zuſammen geſchmolzen werden zu können; oder auch daſs irgend ein Zutritt oder Vorrath von Luft, theils zur Reduction ſelbſt, theils zum Schmelzen erforderlich ſey. Es konnte auch ſeyn daſs alle, oder nur einige dieſer angeführten Umſtände ſtatt finden müſſen. Ich richtete daher meine Anſtalten darauf ein, und verſuchte zuerſt, ſtatt des Kohlenſtaubes, getrocknetes Ochſenblut in einem verſchloſſenen Tiegel zu benutzen, aber ohne irgend einen andern Erfolg, als gewöhnlich. Wenn der Waſſerbleykalk in Unſchlitt, welcher zu dem Ende in einer gläſernen Schaale geſchmolzen war, getränkt und nachher in einem beſchlagenen und verſchloſſenen Tiegel ein Blaſefeuer gegeben wurde, und zwar ohne andern Zuſatz brennbaren Stoffes, ſo zeigte er eine gröſſere Neigung eine ſchlackenähnliche Form und die Beſchaffenheit eines Fluſſes anzunehmen, woraus ſich das Metall am beſten bildet. Nachdem derſelbe Waſſerbleyklumpen, der vorher jedesmahl mit Unſchlitt getränkt wurde, mehrmahls umgeſchmolzen war, bemerkte man, daſs er von allen Seiten mit einer weiſslichten Glasſchlacke überzogen war, die bisweilen wie Tropfen auf dieſer dünnen Schaale ſaſs. Hierbey beobachtete man, beſonders mit dem Mikroſkope, einen metalliſchen Kern, der nahe an der Oberfläche der Schlacke eine hellere, weiſſere und glänzendere Farbe hatte, als inwendig, wo er mehr graulicht erſchien. Als dieſes länglichte und platte Friſchſtück (*fräſka*) in einen eiſernen Topf zu Boden fiel, gab es einen Klang, als ein Stück von irgend einem harten Metalle. Doch

zeigte es sich unter dem Hammer hart und spröde, und wurde von Magneten nicht merklich angezogen. In grossern Kugeln ist die Wasserbleyerde, die mit braunen Schlackenkörnern besetzt war, auch kugelförmig und folglich noch weiter vom Schmelzen entfernt. Indessen bekommt sie doch eine metallische Oberfläche, wenigstens an der einen Stelle, worauf das stärkste Feuer angewandt ist. Ohne Heerd und ohne Zusatz von brennbarer Materie kam ein vorher mit der letztern vermöge des Schmelzens durchdrungener Wasserbleyklumpen in wenig längerer Zeit nicht weiter zur Reduction, als in den vorher beschriebenen Versuchen. — Aber, wenn die Lutirung entweder mit Vorsatz oder durch Zufall eine Oeffnung erhält, so läuft die Masse in einigen Fällen zu einer dünnen Schaale zusammen, welche sich drusenähnlich bildet, wie roher Borax. Ein andermahl, nachdem das Feuer anderthalb Stunden angehalten hatte, war der Tiegel von der Hitze mürbe geworden und fing an zusammen zu sinken, er bekam einige Oeffnungen, wodurch denn aller Kohlenstaub verflüchtigt wurde, und die in den äussersten Tiegel gethane Wasserbleyerde blieb allein übrig und hatte dann eben eine solche drusichte Gestalt, als vorher beschrieben wurde. Auch sie zeigte eine Schlacke um einen metallischen Kern: wogegen die in dem ersten Falle ganz und beständig metallisch war, welches sich am deutlichsten auswies, indem man sie gegen das Licht oder in die Sonnenstrahlen hielt, oder sie mit dem Vergrösserungsglase betrachtete.

Es hat also das Ansehen, als ob der Zutritt der Luft, wenn derselbe nicht durchaus nothwendig ist, wenigstens nicht hinderlich oder schädlich bey diesem Schmelzen ist, wenn der Wasserbleykalk

ſchon einen hinreichenden Antheil brennbaren Stoff erhalten hat, oder noch mehr, wenn ſchon die Oberfläche den Schlacken ähnlich iſt. Die ganze Schwierigkeit beruht darauf, daſs man dieſe Gemeinſchaft mit der äuſſern Luft ſo veranſtalten kann, daſs die Waſſerbleyerde nicht verfliegt, ehe ſie eine hinreichende Menge Phlogiſton angezogen hat, damit ſie feuerfeſt wird, oder auch daſs ſie nicht ganz verſchlackt. Da nun alle bisherigen Verſuche, um dieſes, von Herrn *Pelletier* mit Recht hartnäckig (refractair) genannte, Metall zum Zuſammenflieſſen in ein rundes Korn zu bringen, fruchtlos abliefen; ſo fiel ich auf den Gedanken, *mit Braunſtein den Grad der Feuerhitze zu vermehren.* Ich füllte in dieſer Abſicht mehrere kleine Tiegel mit rohem Braunſtein, den ich vorher ſehr fein zerſtoſsen hatte, verküttete die Tiegel mit einem Deckel, doch ſo, daſs ich in jedem von ihnen eine kleine Oeffnung lieſs, um durch dieſelbe der abgeſonderten Feuerluft einen Ausgang zu verſchaffen. Zwey dergleichen Tiegel wurden unter dem Blaſeloch mit den Deckeln gegen einander geſtellt; vier andere ſetzte ich auf den Boden der Eſſe, und um die Tiegelfüſse. Nachdem die Anſtalten zu dem Verſuche ſo getroffen und bis an die Form die Kohlen angeglüht waren, fing das Zublaſen, im Anfange einige Minuten lang mit einem kleinen Gewichte am Blaſebalge, dann aber mit der gewöhnlichen Laſt an. Das Feuer ſchien mir ſehr lebhaft zu ſeyn, und die Kohlen verzehrten ſich bald; aber nach einer halben Stunde zeigte ſich, daſs dieſe Zurichtung keine andere Wirkung auf das Schmelzen des Waſſerbleykalkes hatte, als man ohne dieſelbe vorher erhalten konnte.

Dies veranlaſste mich, näher zu unterſuchen, wie viel Feuerluft eine gegebene Menge Braunſtein

erzeuge, wie lange Zeit dazu erfordert wird, auch in wie ferne es möglich sey, diese Fähigkeit des Braunsteins zu vermehren oder zu verlängern. Um hier nicht die Folge meines Hauptgegenstandes selbst zu unterbrechen, werde ich unterschiedene dieser Versuche besonders mittheilen: von denen der Ausschlag der war, dafs der rohe Braunstein der anwendbarste sey, aber nicht weiter Feuerluft erzeuge, als bis zu den Graden der Glühehitze. Da der Raum keine solche Vorrichtung gestattete, wo die Feuerluft durch mehrere Röhren in die Esse geleitet werden konnte, viel weniger wo man den Blasebalg selbst mit einem hinlänglichen Vorrath dieser Luftart versehen konnte: so schränkte ich meine Vorrichtung darauf ein, dafs ich durch das beständige Einsetzen solcher mit Braunstein gefüllten Tiegel mit Gewalt einen Vorrath von Feuerluft während des Zublasens erhielt.

Nachdem die Esse gereinigt war, wurden zwey Tiegel mit Braunstein, auf die vorige Art unter das Blaseloch gestellt. Während des anfänglichen Zublasens, das so wie kurz vorher eingerichtet war, wurde nach fünf Minuten ein anderer Tiegel auf die Rückseite zwischen die Kohlen eingesetzt. Hiermit fuhr man im ganzen Umfange der Esse nach jeden fünf Minuten fort, doch wurde die Gegend des Blaselochs leer gelassen, weil hier nichts als Kohlen liegen können. Unter dem Tiegelfufs, der selbst ein umgekehrter Tiegel war, stellte man einen andern kleinern, mit Braunstein gefüllt. Nach dreyviertel Stunden waren auf diese Art zehn mit Braunstein beladene Tiegel eingesetzt, so dafs die Esse davon voll war, und in allen dreyzehn ungefähr zwey Pfund (*Kälpund*) (wovon 20 auf ein Liespfund gehen,) Braunstein verbraucht waren.

Das Feuer zeigte sich sehr lebhaft und brannte mit einer weissen und, vorzüglich um den Tiegel in der Nähe, blendenden Flamme: der Tiegel ward übrigens aufs sorgfältigste beobachtet. Nachdem man den letzten Tiegel eingesetzt hatte, wurde noch eine Viertelstunde lang zugeblasen, worauf der Tiegel ganz unbeschädigt heraus gezogen wurde. Ich hoffte nun, meine Wünsche hätten ihr Ziel erreicht: allein, es mochte der Wasserbleykalk schon vorher im Feuer gewesen oder itzt zum ersten mahl eingesetzt seyn, entweder auf einem Gestübeheerde, oder völlig ohne denselben, so war er gleich weit vom Zusammenschmelzen entfernt. So viel sahe man freylich hieraus, dass die angeführten Vorrichtungen einigermasen die Reduction beförderten. Jene Widerspenstigkeit diente selbst dazu, meine Standhaftigkeit zu vermehren, um, wo möglich, über alle Schwierigkeiten siegen zu konnen.

Ich hatte bey dieser Gelegenheit 16 Ass Wasserbleykalk mit 2 Ass Reisbley (Plumbago) gemischt. In den Tiegel, worinn diese Mischung eingesetzt wurde, rieb man vorher das Reisbley sehr stark ein; dann wurde die Mischung mit wenig Wasser derbe zusammen geknetet, eingethan, und etwas Reisbley dünn drüber gestreut. Das Verhalten dieses Zusatzes bey der Vereinigung mit dem Wasserbleykalk, wodurch es erhellte, dass hier noch eine merklichere Neigung zur Metallisation oder zum Zusammenschmelzen zu einem Korne vorhanden war, gab mir zu neuen Versuchen Anlass, welche hier auf einmahl anzuführen zu weitläuftig seyn würde.

S..

4.

Joh. Gadolins Unterſuchung, in wie ferne der Braunſtein in Kalkerde verwandelt werden kann. (S. 141 — 150.)

1. Herr *Scheele* hat in ſeiner Abhandlung über den Braunſtein *) §. 45. einige Verſuche erzählt, die anzuzeigen ſcheinen, daſs der Braunſtein in Kalkerde verwandelt werden kann. Denn als er im offenen Feuer eine aus ihrer Auflöſung in Säuren vermittelſt eines Laugenſalzes gefällte reine Braunſteinerde, die aber wiederum durch den Zuſatz von Zucker in Vitriolſäure aufgelöſt war, calcinirte, ſo bemerkte er eine Menge Gips, der dadurch erzeugt wurde. Nachdem er auf gleiche Weiſe eine und dieſelbe Braunſteinerde 11 mahl behandelt hatte, ſo hatte er nicht allein dabey eine beträchtliche Menge Gips geſammlet, ſondern er beobachtete auch einen ziemlich damit überein ſtimmenden Verluſt am Gewicht der Braunſteinerde. Allein der nicht minder vorſichtige als tiefſinnige Naturforſcher wagte doch nicht, hieraus auf die Beſtandtheile der Braunſteinerde zu ſchlieſsen: auch fand er kein Mittel, den Kalk wiederum in Braunſteinerde zu verwandeln.

Dieſe Materie ſchien mir um ſo vielmehr eine nähere Unterſuchung zu verdienen, als dieſelbe auf einer Seite wichtige Aufſchlüſſe über die Zuſammenſetzung und die Erzeugung des Braunſteins ge-

*) Abhandl. der Schwed. Acad. der Wiſſ. 1774.

ben muſte, wenn es völlig ausgemacht wäre, daſs er in Kalk verwandelt werden kann, und als man auf der andern Seite von den Vorurtheilen über die Unbeſtändigkeit einzeler Erdarten und Metalle, und über ihre Verwandlungen in einander, befreyt würde, wenn man finden konnte, daſs die Kalkerde, in Herrn *Scheelens* Verſuch, auf eine andere Art hervorgebracht worden. So vortheilhaft es für die chemiſche Wiſſenſchaft iſt, wenn die Beſtandtheile uſammen geſet ter Körper entdeckt werden; ſo nachtheilig ſind dagegen die Verwandlungsſyſteme, die durch voreilige Schlüſſe aus unzulänglichen Verſuchen gebildet werden.

3. Aus Herrn *Hjelms* Verſuchen erhellet, daſs aller Zucker etwas Kalkerde enthält, und daſs man, gleichfalls durch Calcination im offenen Feuer, vom feinen Zucker ohngefähr $\frac{1}{50}$ Proc., und von der groben Moſkovade $\frac{3}{4}$ Proc. Kalch gewinnt. Da während der Verkalkung ein nicht unbeträchtlicher Theil Kalkerde mit andern flüchtigen Beſtandtheilen verrauchte, ſo folgt daraus, daſs der Kalkgehalt des Zuckers in demſelben Verhältniſſe ſtark iſt. So konnte es geſchehen, daſs aller Kalkgehalt, den H. *Scheele* durch ſeine Verſuche herausbrachte, aus der Zerſetzung des angewandten Zuckers entſtand. Ich vermuthete, daſs dies alsdann aufgeklärt werden müſste, wenn ich durch Verſuche herausbrächte, *erſtlich*, wie groſs die Menge der erzeugten Kalkerde ſey, wenn eine gegebene Menge Zucker zu dem Verſuche mit Braunſtein angewandt würde, und *dann*, ob auch dieſelbe Menge Kalkerde hervorgebracht werde, wenn man den Braunſtein auf ähnliche Art ohne Zucker behandelte.

4. Nach 11 Calcinationen und Auflöſungen einer halben Unze weiſſer Braunſteinerde in Vitriol-

säure, vermittelst des Zuckers, hatte H. *Scheele* 49 Gran Gips erhalten. Allein, da er nicht anführt, wie viel Zucker angewandt wurde, so konnte ich daraus keine hinlängliche Aufklärung für meinen Gegenstand erhalten. Da ich diesen Versuch anders machen wollte; so wählte ich Salpetersäure dazu, indem diese sich in der Hitze wieder von der Braunsteinerde abscheiden, und sie in einem verkalkten Zustande zurückläfst. Hiermit konnte ich hoffen, das häufige und beschwerliche Fällen, Durchseihen und Verdunsten vermeiden zu können, wobey nothwendig etwas verlohren gehen mufs.

Auf folgende Art wurde der Versuch mit einer Braunstein-Gattung angestellt, die ich durch Hn. *Hjelm* aus dem Undenäs-Kirchspiel in Vestergöthland erhalten hatte.

5. A. Ein viertel Loth fein gepulverter Braunstein wurde in eine Glasretorte, und dazu $2\frac{1}{2}$ Loth Salpetersäure (deren spezifische Schwere 1,282 war) nebst 2 Loth Wasser und 0,04 Loth feinen Zucker gethan. Nachdem der Recipient vorgelegt, und die Retorte über das Feuer gestellt war, löste sich nach und nach aller Braunstein auf, ausser einem aschgrauen Pulver. Das Kochen wurde unterhalten, bis alle Salpetersäure und alles Wasser in den Recipienten übergiengen. Gegen das Ende füllten sich Retorte und Recipient mit dunkelrothen Dämpfen: die Masse in der Retorte blieb trocken, und häufte sich zur Form eines Kuchens von einem schwarzen, metallischen Ansehen zusammen. Nach der Abkühlung wurde die überdestillirte Säure wieder zu dem Braunstein in die Retorte gethan, und dazu noch 0,04 Loth Zucker, und aufs neue gekocht und abgetrieben, bis der Rückstand in der Retorte

torte trocken wurde. Während deſſen zeigten ſich wieder die eben angeführten Erſcheinungen. Dergeſtalt wurde nun dieſe Operation 25 verſchiedene mahle wiederhohlt, und hiezu war überhaupt ein Loth Zucker angewandt worden. Dann that man die Säure aus dem Recipienten zu dem ſchwarzen Rückſtande in der Retorte, und zog ſie darüber, ohne weitern Zuſatz, bis zur Trocknifs ab.

B. Die übergetriebene Säure wurde zu der in der Retorte übergebliebenen Maſſe gethan, digerirt und bis zum Aufkochen gebracht, dann aber blieb ſie darüber bis zum Hellewerden ſtehen. Das Waſſer, was ſich während des Aufkochens im Recipienten ſammlete, hatte einen ſüſsen Geſchmack, von der geringen Menge aufgelöſten Zuckers. Die klare Auflöſung klärte man ab, und die unaufgelöſte Maſſe, die eine ſchwarze Farbe angenommen hatte, wurde mit Waſſer abgeſüſt, und wog getrocknet 0,225 Loth.

C. Zu der unaufgelöſten Maſſe that man $1\frac{1}{2}$ L. Salzſäure (deren ſpezifiſche Schwere 1,175 war,) welche allmählig alles auflöſte, auſſer einem lichtgrauen Pulver. Die Miſchung wurde in einer gelinden Digeſtionswärme erhalten, bis die klare Auflöſung ihre braune Farbe verlohr. Darauf wurde ſie von dem grauen Pulver abgeſeigt, dieſes aber ausgeſüſt und getrocknet: es wog 0,046 Loth.

D. Zu der Auflöſung in der Salpeterſäure (B.) wurde Gewächslaugenſalz gethan, welches mehrentheils ätzend war, bis keine Fällung mehr erfolgte. Die Miſchung wurde in einer ſtarken Digeſtionswärme erhalten, und nachdem die Flüſſigkeit gut abgeklärt war, wurde ſie von dem weiſſen

Niederſchlage abgeſeigt, welcher nach dem Aussüſsen und Trocknen in einer mäſsigen Wärme, 0,0497 Loth weg.

E. Auf gleiche Weiſe wurde die Auflöſung in der Salzſäure (C.) behandelt. Sie gab einen ähnlichen weiſſen Niederſchlag, welcher nach dem Ausſüſsen und Trocknen 0,264 Loth wog.

F. Die Niederſchläge D. und E. wurden zuſammen in verdünnter Vitriolſäure aufgelöſt. Es wurde von der letztern nur immer wenig auf einmahl zugeſchüttet, bis das Brauſen aufgehört hatte. Die Auflöſung war trübe, und ſetzte ein weiſſes Pulver ab, welches durchgeſeigt, mit etwas kaltes Waſſer ausgeſüſst und getrocknet, 0,0206 Loth wog. Dieſes Pulver wurde mit 10 Loth Waſſer gekocht, wovon es auch bis auf einen Theil aufgelöſt wurde. Das Unaufgelöſte wurde geſammelt und getrocknet, und betrug am Gewichte 0,0164 Loth. Es beſtand mehrentheils aus Schwerſpath, und enthielt gleichfalls ein wenig verkalkten Braunſtein und Eiſen. Die aufgelöſten, 0,0042 Lothe waren, ſo weit ich es erforſchen konnte, reiner Gips.

6. Da 0,0042 Loth Gips nahe an 0,0014 Loth Kalkerde enthalten, ſo ſcheint hieraus zu folgen, daſs die Menge der in den vorher gehenden Verſuchen gefundenen Kalkerde ziemlich genau mit der Menge überein kommt, welche, dem Verſuche des Herrn *Hjelms* zufolge, aus einem Loth Zucker erhalten wird. Eine weit genauere Berechnung war hier nicht wohl anwendbar, da dieſe weit gröſſere Quantitäten erfordert hätte. Allein, wenn man auch deſſen ungeachtet be-

Digitized by Google

haupten wollte, dafs die erhaltene Kalkerde nicht vom Zucker hergerührt habe, ſo muſste doch die bloſse Anwendung des Braunſteins, wenn er ohne Zucker in Säuren aufgelöſt war, eine hiemit überein ſtimmende Menge Kalkerde geben. Um dies auszumachen wurden folgende Verſuche angeſtellt.

7. A. Ein Loth fein gepulverter Braunſtein wurde in eine Glasretorte, nebſt 6 Loth reiner Salpeterſäure gethan. Die ſpezifiſche Schwere derſelben war 1,175: man reinigte ſie durch das Fällen mit Schwererde, die in Salzſäure aufgelöſt war. So lieſs man dieſe Miſchung in einer mäſſigen Wärme ſtehen, bis dafs aller Braunſtein, auſſer einem lichtgrauen ſandähnlichen Pulver, aufgelöſt war. Die Auflöſung blieb in der Digeſtionswärme, bis ſie faſt farbelos war. Nun ſeigte man ſie von der unaufgelöſten Maſſe ab, die nun mit Waſſer ausgeſüſt wurde. Das unaufgelöſte Pulver wog nach der Austrocknung 0,1814 Loth.

B. In die klare Auflöſung tröpfelte ich etwas verdünnte Vitriolſäure, wodurch ein weiſſes Pulver von Schwerſpath gefällt wurde. Als keine Fällung durch die Vitriolſäure mehr bewirkt wurde, wurde die Auflöſung mit Waſſer verdünnt, und durch das Filtrum vom Schwerſpath geſchieden, der nach dem Ausſüſsen und Austrocknen 0,052 Loth wog.

C. Darauf that ich zur Auflöſung Gewächslaugenſalz, und zwar nur immer wenig auf einmahl, worauf ein reichlicher weiſſer Niederſchlag erfolgte, der wieder mit Brauſen aufgelöſt wurde, bis die überflüſſige Säure geſättigt war. Als

man mehr Laugenſalz hinzu that, folgte kein Aufbrauſen; es fiel ein weiſſer Niederſchlag zu Boden, der nicht weiter aufgelöſt wurde. Da das Laugenſalz nun keine Fällung mehr bewirkte, ſo wurde die Miſchung noch einige Zeit in Digeſtionswärme erhalten, abgeklärt und durchgeſeigt. Der Niederſchlag wurde mit Waſſer ausgeſüſt, in einer mäſsigen Wärme getrocknet, und wog darauf 1,24 Loth.

D. Zu dieſem Niederſchlage tröpfelte man nach und nach verdünnte Vitriolſäure (die aus einem Theile concentrirter Säure und drey Theilen Waſſer beſtand). Dadurch wurde ein ſtarkes Aufbrauſen, und ſelbſt einige Wärme hervorgebracht. Da das Brauſen aufhörte, war alles zu einer etwas trüben Solution aufgelöſt. Aus dieſer Auflöſung fiel nach und nach eine geringe Menge eines weiſſen Sediments zu Boden, welches, durchs Filtrum abgeſondert, mit wenig Waſſer ausgeſüſt, folgende Eigenſchaften zeigte. Es löſte ſich nicht durchs Kochen in etwas mehr als 500 Theilen Waſſer auf: es wurde von einer verdünnten Vitriolſäure unvollkommen aufgelöſt, welche darauf mit Blutlauge einen reichlichen blauen Niederſchlag gab. Von der Salzſäure wurde jenes Sediment langſam aufgelöſt, und gab eine klare, gelbe Solution, die gleichfalls von der Blutlauge blau niedergeſchlagen wurde. Vom ätzenden Laugenſalze wurde es in eine braune Eiſenocker verwandelt: vor dem Löthrohr ſchmolz es in einer ziemlich ſtarken Hitze, zu einer ſchwarzen Perle, behielt aber ſeine weiſſe Farbe nach einem gelinden Glühen. Vom Borax wurde es zu einem klaren Glaſe aufgelöſt, welches etwas ins grüne ſpielte, ſo lange es heiſs war; aber ſeine

Digitized by Google

Farbe verlohr, nachdem es abgekühlt war. Dergeſtalt verhielt ſich dieſes Pulver wie ein mit Phoſphorſäure geſättigter Eiſenkalk.

E. Als man die Auflöſung des Braunſteins in der Vitriolſäure D. mit Waſſer verdünnt und wieder erwärmt hatte, ſonderte ſich eine ziemliche Menge des weiſſen Niederſchlages ab. Durch Zumiſchung einer halben Kanne *(ſtop)* Waſſer und Aufkochen erhielt ich 0,045 Loth hievon, welche Materie in ihren Eigenſchaften ſich eben ſo verhielt, wie die kurz zuvor beſchriebene.

F. Nachdem ſich der mit Phoſphorſäure verbundene Eiſenkalk ſolchergeſtalt von der Braunſtein-Auflöſung geſchieden hatte, wurde ſie wieder durch den Zuſatz des Gewächslaugenſalzes niedergeſchlagen. Dieſer erhaltene weiſſe Niederſchlag kam völlig mit dem vorigen C. überein, doch gab er nicht ſo viel Sediment, als man ihn wieder in Vitriolſäure aufgelöſt hatte.

G. Der weiſſe Niederſchlag des Braunſteins verhielt ſich auf gleiche Art mit der Salpeterſäure; nämlich, er wurde mit Brauſen aufgelöſt, und lieſs ein wenig weiſſes Pulver unaufgelöſt, welches die (D.) erzählten Eigenſchaften zeigte.

H. Der Niederſchlag F. wurde in einer Glasſcherbe über einem gelinden Feuer verkalkt, und verwandelte ſich dadurch in ein ſchwarzes Pulver, welches ſich durchaus wie reine Braunſteinerde verhielt. Es wurde von der Salzſäure langſam, aber vollkommen, aufgelöſt: die Solution, die zuvor dunkelbraun war, wurde klar und farbenlos, da man ſie einige Zeit lang in einem ge-

Digitized by Google

linden Feuer erhalten hatte. Auch gab ſie nachgehends mit dem Gewächslaugenſalz einen weiſſen Niederſchlag, der dem Niederſchlage C. und F. ähnlich war.

8. Alle in den vorhergehenden Paragraphen erzählten Verſuche gaben mir keine merkliche Spur von Kalkerde oder Gips, und ich glaubte dann daraus den ſichern Schluſs ziehen zu dürfen: *daſs eine reine Braunſteinerde durchaus nicht in Kalkerde verwandelt werde, wenn man ſie verkalke oder in Säuren auflöſe.* Es iſt daher keinem Zweifel unterworfen, daſs die Kalkerde, die H. *Scheele* durch ſeine Verſuche erhielt, von dem angewandten Zucker herrühre.

9. Herr *Scheele* hatte gefunden, daſs die Braunſteinerde am Gewichte abnehme, ſo wie die Kalkerde ſich zeige. Ich hoffe aber, dies wird ſich von ſelbſt aus der Anmerkung erklären, die er zugleich mit anführt, daſs es nämlich nicht vermieden werden könne, daſs nicht mit dem zum Ausſüſsen angewandten Waſſer irgend etwas von der Braunſteinerde verlohren gehe. So wie die Flüſſigkeit nach geſchehener Fällung bloſse Luftſäure enthält; ſo wird auch eben deswegen etwas Braunſteinerde darinn aufgelöſt erhalten: es iſt ſchwer, alle Luftſäure abzutreiben, wenn die Miſchung nicht geſotten wird. Aber daſs auch reines Waſſer, nachdem alle überflüſſige Luftſäure abgetrieben iſt, etwas Braunſtein aufgelöſt enthalten kann, ſcheint mir durch folgenden Verſuch deutlich zu ſeyn.

Zu einer durch mildes Gewächslaugenſalz gefällter und wohl ausgeſüſter Braunſteinerde

Digitized by Google

goſs man Waſſer mit Luftſäure geſättigt, und ſchüttelte es verſchiedene mahle in einer wohl verſtopften Flaſche um: alsdann lieſs man die Miſchung bis zum Klarwerden ſtehen. Die klare Miſchung wurde in einem Kolben abgegoſſen, und im vollen Sieden eine halbe Stunde erhalten. Hierauf wurde ſie von dem weiſſen Niederſchlage abgeſeigt, der ſich während des Kochens abgeſchieden hatte. Das durchgeſeigte, klare Waſſer wurde von dem zugemiſchten Gewächslaugenſalz nicht merklich geändert, aber milchigt wurde es, ſobald ein Tropfen Blutlauge hinzu kam.

Uebrigens iſt das Gewicht eines Niederſchlages des Braunſteins verſchiedenen Veränderungen unterworfen, die theils von dem mehr oder weniger verkalkten Zuſtande deſſelben in der Auflöſung, theils von der Beſchaffenheit des Laugenſalzes, ob dies mehr oder minder ätzend iſt, theils auch von der ungleichen Temperatur der Luft abhängen, worinn der Niederſchlag getrocknet wird.

10. Aus den oben angeführten Verſuchen ergiebt ſich, daſs 100 Theile des unterſuchten Weſtgothiſchen Braunſteins beynahe 18 Theile ſandähnlichen Pulvers (S. 7. A.) enthalten, welches aus Kieſelerde und Schwerſpath zu beſtehen ſcheint: und überdies ſo viele Schwererde, als man in 5 Theilen Schwerſpath antrifft. (S. 7. B.) Das übrige, welches, mit Luftſäure geſättigt, 124 Theile wiegt (S. 7. C.), enthält eine Menge Eiſenkalk mit Phoſphorſäure geſättigt. Von dieſer Miſchung habe ich durch wiederhohlte Auflöſungen in Vitriolſäure und Auffieden mit Waſſer, 6 Theile abgeſchieden: allein ich finde es wahrſcheinlich,

Digitized by Google

dafs eine noch gröſſere Menge davon ſich in der übrigen Braunſteinerde findet.

In ſo ferne ich mehrere Braunſteinarten *nicht* unterſucht habe, wage ich noch nicht, mit Gewiſsheit zu behaupten, dafs Eiſenkalk mit Phoſphorſäure verbunden, in allen Gattungen gefunden werde, noch weniger, dafs er einen weſentlichen Beſtandtheil derſelben ausmache, wiewohl einige Umſtände dieſen Gedanken für mich wahrſcheinlich gemacht haben. Ich hoffe, dafs fernere Verſuche uns in dieſer wichtigen Materie mehrere Aufklärung geben werden.

S . .

Digitized by Google

II.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS
OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.

VOL. LXXVIII. FOR THE YEAR. 1788.
Part. II. London. 1788. 4.

I.

Beſchreibung eines neuen electriſchen Inſtruments, um eine zerſtreuete und wenig verdichtete Quantität der Electrizität zu ſammlen,

von

Herrn *Tiberius Cavallo.* (S. 255—260.)

Es iſt ein vorzügliches Bedürfniſs bey der practiſchen Electrizität, eine Methode zu haben, durch welche man ſich von der Gegenwart und Beſchaffenheit der Electrizität überzeugen kann, die ſo zerſtreuet und ſo ſchwach iſt, daſs ſie das Electrometer nicht unmittelbar afficiren kann; wie z. B. die durch Gährungen und andere Prozeſſe hervorgebrachte, oder die in der Atmosphäre bey hellem und warmen Wetter befindliche, Electrizität iſt.

Herrn *Volta's* Condenſator, der im LXII B. der *philoſophic. Tranſ.* beſchrieben iſt, war die erſte Unternehmung dieſer Art, und, in der That, wenn dies Werkzeug gehörig eingerichtet iſt, ſo erfüllt

Digitized by Google

es vollkommen seinen Zweck. Aber die Schwierigkeit, es gut einzurichten, und zu erhalten, nebst der häufigen Ungewissheit der Resultate, ist Ursach gewesen, dass die Electriker sich desselben wenig bedienen.

Herrn *Bennets* Verdoppler, der im LXXVII. B. der *philos. Transf.* beschrieben ist *), hat zum Zweck eine sehr kleine, und auf jede andere Art unmerkliche Quantität der Electrizität zu erkennen zu geben. Aus den von mir angeführten Versuchen und Beobachtungen aber **) erhellet es, dass er von keinem Gebrauch ist, weil er stets schon von Natur electrisirt ist.

Ich erwähnte in der vorigen Abhandlung einer Methode, deren ich mich bediente, um eine zerstreuete Quantität der Electrizität zu verdichten. Ich habe sie seit der Zeit vervollkommnet, und zu diesem Behuf ein Instrument eingerichtet, das meinen Freunden, die in den electrischen Versuchen erfahren sind, und mir selbst, keinen von den Fehlern des Herrn *Volta* und *Bennet* zu haben scheint. Ich glaube daher, dass die Beschreibung dieses Werkzeuges denen nützlich seyn kann, die sich mit electrischen Versuchen beschäftigen.

Die Eigenschaften dieser Maschiene, die von ihrem Gebrauche ein *Electrizitäts/ammler* (collector of electricity) genannt werden kann, sind: 1) dass es, wenn es in Communication mit der Atmosphäre, dem Regen, oder überhaupt mit irgend einem Körper ist, welcher langsam Electrizität hervorbringt, oder sie auf eine sehr verdünnte Art enthält, diese

*) S. auch oben H. 1. S. 54. G.

**) a. a. O. S. 56. G.

Digitized by Google

ſammlet, und hernach durch die leitende Verbindung mit einem Electrometer ihre Gegenwart und Beſchaffenheit anzeigt. 2) Man kann die ſammlende Kraft des Inſtruments vermehren, dadurch daſs man ſich eines zweyten Inſtruments bedient, das eben ſo eingerichtet, aber kleiner iſt, und welches die Electrizität des erſtern ſammlet. 3) Man kann das Werkzeug leicht bauen, und ſicher erhalten. Es giebt niemals ein unſicheres Reſultat, und kann es nicht geben.

Die Kupfertafel (Taf. I. fig. 2 und 3.) enthält zweyerley perſpectiviſche Zeichnungen des Inſtruments. Fig. 3. zeigt das Inſtrument in dem Zuſtande, die Electrizität zu ſammlen, und fig. 2. in dem Zuſtande, die geſammlete Electrizität bemerkbar zu machen. Jede hat ihr Electrometer. Die Buchſtaben bezeichnen dieſelbigen Theile in beyden Figuren.

abcd iſt eine ebene Zinnplatte, 13 Zoll lang und 8 Zoll breit. An den beyden kürzern Seitenrändern ſind zwey zinnerne Röhren *ad* und *bc* angelötet, die an beyden Enden offen ſind. *de* und *cf* ſind zwey Glasfüſse, die mit Siegellack durch Hülfe der Wärme, (und nicht des Weingeiſtes) überzogen ſind. Sie ſind in die untern Oefnungen der zinnernen Röhren eingeküttet, und eben ſo auch in den hölzernen Untertheil des Rahmens der Maſchine bey *e* und *f*, dergeſtalt, daſs die Zinnplatte durch die Glasröhren vertical getragen wird, und völlig iſolirt iſt. *ghilqr* und *nopv* ſind zwey hölzerne Rahmen, welche an das hölzerne Bodenſtück befeſtigt ſind, und durch Hülfe eines meſſingenen Charniers *km* entweder parallel mit der zinnernen Platte geſtellt, wie fig. 3., oder geöfnet,

Digitized by Google

und auf den Tiſch gelegt werden können, der das Inſtrument trägt, wie fig. 2. Ueber die innere Seite dieſer Rahmen iſt von der Mitte ihrer Höhe Goldpapier xy ausgeſpannt, es würde aber beſſer ſeyn, es mit dünnem Stanniol zu bedecken. Wenn die Rahme vertical ſtehen, ſo berühren ſie die Zinnplatte nicht, ſondern ſind ohngefähr $\frac{1}{2}$ Zoll davon ab. Sie ſind auch etwas ſchmäler, als die Zinnplatte, um die zinnernen Röhren ad, bc nicht zu berühren. In der Mitte des Obertheils jedes Rahms befindet ſich ein kleines hölzernes Brett f und t mit einer meſſingenen Klammer, durch welches die Rahme in der Höhe befeſtigt werden, und welches zugleich verhindert, daſs ſie die Zinnplatte nicht zu nahe berühren können. Man ſieht leicht, daſs wenn das Inſtrument nach fig. 3. eingerichtet iſt, die Fläche des Goldpapiers xy, gleichlaufend und parallel mit der Zinnplatte iſt.

Wenn das Inſtrument gebraucht werden ſoll, ſo ſtellt man es auf einen Tiſch, in ein Fenſter, oder an einen andern bequemen Ort. Man ſtellt ein Flaſchen-Electrometer darneben, welches durch ein Eiſendrath mit einer von den zinnernen Röhren ad, bc in leitender Verbindung iſt. Man veranſtaltet eine andere leitende Verbindung zwiſchen der Zinnplatte, und der electriſirten Subſtanz, deren Electrizität man in der Zinnplatte $abcd$ ſammlen ſammlen will. Wenn man ſolchergeſtalt die Electrizität des Regens oder der Luft ſammlen will, ſo ſtellt man das Inſtrument nahe an ein Fenſter, und ſteckt das eine Ende eines langen Drathes in die Oefnungen a oder b der zinnernen Röhren, und läſst das andere Ende aus dem Fenſter in die Luft hervorragen. Wenn man die durch Ausdünſtung erzeugte Electrizität ſammlen will, ſo nimmt man

Digitized by Google

einen kleinen zinnernen Löffel, an welchen ein Drath oder ein Fuſs ohngefähr 6 Zoll lang iſt, das in eine der zinnernen Rohre dergeſtalt geſteckt wird, daſs der Löffel 2 oder 3 Zoll über dem Inſtrumente ſtehet. Man legt eine glühende Kohle in den Löffel, und ſprützt einige Tropfen Waſſer auf dieſelbe, wodurch der erlangte Effect hervorgebracht wird. Folgende Verſuche werden die Wirkung und den Gebrauch des Werkzeuges noch mehr zu erkennen geben.

I. Verſ. Man theile der Zinnplatte *abcd* eine Quantität Electrizität mit, welche vermögend wäre, das gemeine Korkkugelelectrometer ſehr merklich zu afficiren. Wenn die Seitenrahme *gbm* und *nop* aufrecht ſtehen, wie fig. 3. ſo zeigt ſich in dem Electrometer W keine Divergenz; wenn aber die Rahmen von einander entfernt und niedergelegt ſind, wie fig. 2., ſo ſtoſsen die Kügelchen des Electrometers W ſich unmittelbar darauf von einander ab, und es kann bey der Annäherung eines Stücks geriebenen Siegellacks die Beſchaffenheit der Electrizität nach der gewöhnlichen Art leicht erkannt werden. Man bringe die Rahmen wieder in die Höhe, und die Electrizität wird dem Anſchein nach wieder verſchwinden; man lege jene wieder nieder, und dieſe wird wieder zum Vorſchein kommen, u. ſ. w. Wenn man eine Stelle der Zinnplatte oder der zinnernen Röhre mit dem Finger berührt, ſo wird die Electrizität ſogleich gänzlich zerſtreuet, es mögen die Rahmen in die Höhe ſtehen oder niedergelegt ſeyn.

II. Verſ. Man nehme ein langes Stück Zinnfolie, von ungefähr 4 Quadrat-Ellen (yards), man hänge es an einem ſeidenen Faden auf, und

electrisire es so schwach, dass kein Electrometer dadurch afficirt wird; man bringe es hierauf in Berührung mit der Zinnplatte des Sammlers, während dass die Seitenrahme aufgerichtet sind. Man entferne sodann die Zinnfolie, lege die Seitenrahme einen nach den andern nieder, da dann sogleich das Electrometer W einen beträchtlichen Grad der Electrizität anzeigen wird. Wenn aber das Electrometer keinen merklichen Grad der Electrizität zeigt, so muss man einen kleinern Collector, nämlich einen solchen, dessen Zinnplatte ohngefähr 4 Quadratzoll hat, mit der Zinnplatte des grösern in Berührung bringen, während dass blos die Seitenrahme des letztern niedergelegt sind, wenn alsdann der kleine Collector von dem grosen entfernt wird, seine Seitenrahme niedergelegt werden, und seine Zinnplatte mit einem Electrometer in Berührung kömmt, so wird dies in einem viel stärkern Grade electrisirt seyn, als das Electrometer W es durch den grössern Collector war.

III Vers. Man hänge ein gemeines Korkkugelelectrometer an einen isolirten Conductor, der ohngefähr 2 bis 3 Quadratfuss Oberfläche hat; man theile ihm so viel Electrizität mit, als hinreichend ist, die Kugeln des Electrometers ohngefähr einen Zoll von einander entfernt zu halten. Man bringe den Conductor in diesem Zustande auf eine sehr kurze Zeit in Verbindung mit der Zinnplatte des Collectors, und man wird finden, dass die Korkkügelchen sich sogleich nähern und einander berühren, also anzeigen, dass die Electrizität des Conductors in die Platte des Collectors gegangen ist; und wirklich, wenn man die Seitenrahme des letztern niederlegt, so werden die Kugeln des Electrometers W sogleich sich in einem sehr starken Grade abstossen.

Digitized by Google

Es erhellet alſo ganz deutlich aus dieſen Verſuchen, daſs die Zinnplatte dieſes Inſtruments eine weit ausgebreitete Quantität der Electrizität ſammlen und zurückhalten kann, wenn die leitenden Flächen der Seitenrahme gegen über ſtehen, in Vergleichung zu der Quantität, welche ſie ſammlen oder zurückhalten kann, wenn dieſe Flächen aus ihrer Nachbarſchaft weggenommen werden.

Die Quantität der Electrizität, welche die Zinnplatte *a b c d* zu ſammlen vermögend iſt, hängt hauptſächlich von drey Umſtände ab, nämlich 1) von dem Abſtande zwiſchen der Zinnplatte und den leitenden Seitenflächen der Rahme; je kleiner dieſe Diſtanz iſt, deſto gröſſer iſt die ſammlende Kraft; 2 von der Gröſse des Inſtruments; und 3 von der Menge der Electrizität, die in den Körper enthalten iſt, aus dem man ſie ſammlen oder wegnehmen will.

Ich habe nicht nöthig, mich über die Grundſätze auszulaſſen, nach welchen das Inſtrument eingerichtet iſt. Es ſind die nämlichen, als beym Electrophor oder dem Condenſator des Herrn *Volta*, und mehreren andern electriſchen Verſuchen; nämlich: ein Körper hat eine gröſſere Kapazität für die Electrizität, wenn ſeine Oberfläche einem Leiter gegen über iſt, welcher die entgegengeſetzte Electrizität leicht annehmen kann, als wenn er nicht in dieſer Lage iſt.

Ich muſs noch hinzufügen, daſs ich bey dem Gebrauch dieſes neuen Inſtruments in mehrern Verſuchen, es vollkommen entſprechend gefunden habe. Was es hauptſächlich empfiehlt, iſt die Gewiſsheit der damit erhaltenen Reſultate.

Digitized by Google

2.

Ueber die Verwandlung eines Gemiſches der dephlogiſtiſirten Luft in Salpeterſäure durch Hülfe des electriſchen Funkens

von

Herrn *Henry Cavendiſh.* (S. 26—276.)

Ich machte im LXXV. B. der philoſoph. Tranſact. (S. 372.) einen Verſuch bekannt, aus welchem erhellte, daſs bey dem wiederhohlten Durchgange des electriſchen Funkens durch ein Gemiſch von dephlogiſtiſirter und phlogiſtiſirter Luft, die in einer gekrümmten Glasröhre durch Seifenſiederlauge und Queckſilber geſperrt waren, die Luft in Salpeterſäure verwandelt wurde, welche ſich mit der Seifenſiederlauge verband und Salpeter bildete. Da aber ſeit der Zeit dieſer Verſuch von einigen Perſohnen, die in ſolchen Unternehmungen eine entſchiedene Fertigkeit beſitzen, ohne Erfolg vorgenommen iſt, ſo glaubte ich einige Maasregeln nehmen zu müſſen, die Wahrheit deſſelben zu beſtätigen. Ich erſuchte zu dem Ende, Herrn *Gilpin*, Secretär der königl. Societät, den Verſuch zu wiederhohlen, und bat einige in dieſen Dingen ſehr erfahrne Perſohnen bey den Zuſammenmiſchen der Materialien, und der Unterſuchung des Products gegenwärtig zu ſeyn.

Herr *Gilpin* war ſo gefällig den mühſamen Verſuch zu unternehmen. Er ward auf eben die Art, und mit eben dem Apparat angeſtellt, als vorher.

Digitized by Google

her. Die Lauge war, wie die in den vorhergehenden Verſuchen, aus Weinſteinſalz bereitet, und ſo ſtark, daſs ſie mit Salpeterſäure geſättigt, $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts Salpeter gab Die dephlogiſtiſirte Luft war aus mineraliſchen Turpath bereitet worden, und zeigte bey dem Verſuch mit Salpeterluft den Gehalt von $\frac{1}{18}$ phlogiſtiſirter Luft.

Den 6. Dec. wurden in Gegenwart der Herren *Joſ. Banks*, Dr. *Blagden*, *Dollhuſs*, *Fordyce*, *J. Hunter*, und Herrn *Macie* die Materialien zuſammengebracht. Man leitete in die gekrümmte Röhre, 180 (kleine) Maaſse von der Lauge, wovon jedes einen Gran Queckſilber enthielt. Da die Weite der Röhre mehr als $\frac{1}{3}$ Zoll im Durchmeſſer hielt, ſo bildete die Flüſſigkeit darinn eine Säule von 0,5 bis 0,6 eines Zolles, welche durch die hineingebrachte Luft in zwey Theile getheilt ward, wovon einer über dem Queckſilber in dem einen Schenkel, der andere in den andern Schenkel ſtand. Die dephlogiſtiſirte Luft war mit $\frac{1}{3}$ ihres Umfangs atmoſphäriſcher Luft in einem beſondern Gefäſse vermiſcht worden; und von dieſem Gemiſche leitete Herr *Gilpin*, von Zeit zu Zeit etwas in die gekrümmte Röhre, um die zu erſetzen, welche durch den electriſchen Funken abſorbirt worden war.

Es erhellet hieraus, daſs das angewandte Gemiſch einen geringern Antheil gemeiner Luft enthielt, als das vorige mahl. Herr *Gilpin* war daher genöthigt, von Zeit zu Zeit etwas gemeine Luft beſonders zuzuſetzen, wenn er aus der Zögerung der Abſorption ſchloſs, daſs nur ein zu kleines Verhältniſs der phlogiſtiſirten Luft in der Röhre war. Ich lieſs dies deswegen thun, weil in dem erſten Verſuche das Verhältniſs der dephlogiſtiſirten Luft

Digitized by Google

zur phlogistisirten zu grofs zu seyn schien, und ich also in Ansehung der Menge und der Proportion ungewifs war, in welchen beyde Luftarten zusammengemischt werden müfsten, dafs es beym Fortgange des Versuchs nicht nöthig wäre, dephlogistisirte oder gemeine Luft hinzuzusetzen. Ich mischte also die Luftarten in einem solchen Verhältnifs zusammen, dafs ich nicht nöthig hatte, dephlogistisirte Luft hinzuzuthun, indem der Zusatz der dephlogistisirten Luft leichter und weniger verdächtig ist.

Den 24 Decemb. war die Luft im Reservoir fast alle verbraust, und der Apparat wurde wieder in Gegenwart der mehresten der erwähnten Personen, mit einem Gemisch der dephlogistisirten und atmosphärischen Luft in demselbigen Verhältnisse, als zuvor, gefüllt; und dies wurde auch den 19 Januar wiederhohlt.

Den 23 Januar gieng die gekrümmte Röhre durch einen Zufall aus dem Queckfilber heraus, worinn ihre Schenkel getaucht waren, und durch welches sie mit Luft gefüllt wurde, ein grofser Theil der darinn enthaltenen Lauge gieng verlohren, doch blieb noch genug zum Versuch übrig.

Den 28 und 29 Januar wurde das Product dieses Versuchs in Gegenwart des Herrn *Jos. Banks*, *Blagden*, *Dollfufs*, *Fordyce*, *Heberden*, *J. Hunter*, *Macie* und *Watson* untersucht. Man fand, dafs 9290 Gemäfse der gemischten Luft aus den Reservien in die gekrümmte Röhre geleitet waren —, welches eine viel gröfsere Quantität ist, als nach meinen eignen Versuchen für diese Menge Lauge nöthig war Die Lauge wurde in eine kleine Glasschaale gegossen, und die gekrümmte Glas-

Digitized by Google

röhre mit deſtillirtem Waſſer ausgeſpühlt, um ſo wenig als möglich verlohren gehen zu laſſen. Da ſie auf dieſe Art beträchtlich verdünnt wurde, ſo ließs man ſie bis zur Trocknifs abrauchen. Allein es hielt ſchwer, die Menge des ſalzigen Rückſtandes zu beſtimmen, da er mit einigen Queckſilbertheilchen vermengt war.

Da etwas Vitriolſäure auf ein Weniges von dieſem Rückſtande getröpfelt wurde, ſo entwickelte ſich ein Geruch nach Salpeterſäure, ganz dem ähnlich, als wenn man Vitriolſäure auf phlogiſtiſirten Salpeter gieſst; doch aber nicht ſo ſtark. Das übrige wurde in wenigen deſtillirten Waſſer aufgelöſt, und es wurden mit dieſer Auflöſung folgende Verſuche vorgenommen.

Blaues, mit Violentinctur gefärbtes, Papier (paper tinged with the juice of blue flowers) wurde davon nicht verändert. Sie hatte einen naſeöfen Geſchmack, wie alle die Solutionen des Queckſilbers, und der mehreſten anderer metalliſcher Subſtanzen. Ein Papier in die Auflöſung getaucht und getrocknet brennt mit einer ziemlich lebhaften Flamme, die aber nicht ſo lebhaft und gleichförmig war, als wenn es in Solution des Salpeters getaucht worden iſt; doch war ſie lebhafter, als wenn man es in Solution des Salpeters getauch hat, auch lebhafter, als wenn man es in eine Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure getunkt: aber nicht ſo ſtark, als wenn man ſich gleiche Theile dieſer Auflöſung und der Auflöſung des Salpeters bedient hat. — Die Solution des fixen Gewächsalkali hinzugetröpfelt verurſachte einen leichten rötlichbraunen Niederſchlag, der nachher eine grünliche Farbe annahm. — Ein Stück polir-

tes Kupfer in die Auflöſung gelegt, nahm eine deutlich weiſſe Farbe an, doch nicht ſo weiſs, als wenn man es in die Solution des Queckſilberſalpeters tauchte.

Aus dieſen Verſuchen erhellet es, daſs das Gemiſch der beyden Luftarten wirklich in Salpeterſäure verwandelt worden war, nur war der Verſuch zu lange fortgeſetzt worden, dergeſtalt, daſs die Menge der abſorbirten Luft mehr betrug, als in meinen ehemaligen Verſuchen, und die erzeugte Säure hinreichend war, nicht allein das Laugenſalz zu ſättigen, ſondern auch noch etwas Queckſilber aufzulöſen. Das letztere wird durch den metalliſchen Geſchmack des Rückſtandes, durch die Wirkung deſſelben auf das blaue Papier, durch den Niederſchlag beym Zuſatz des Laugenſalzes, und durch die auf dem Kupfer hervorgebrachte weiſſe Farbe bewieſen — .

Da der Erfolg bey dieſem Verſuch doch von den bey dem meinigen verſchieden war, und einigen Verdacht in Anſehung ſeiner Gewiſsheit veranlaſſen konnte; ſo wünſchte ich ihn nochmahls wiederhohlt zu haben. Herr *Gilpin* war ſo gütig, ihn nochmahls zu unternehmen. Die Materialien wurden alſo in Gegenwart der mehreſten der erwähnten Herrn zu einem neuen Verſuche zuſammengebracht. Die alkaliſche Lauge (ſcap-lees) war, wie vorher; es wurden aber jetzt 18 Gemaſſe angewendet. Die dephlogiſtiſirte Luft war auch, wie die erſtere, aus mineraliſchem Turpath bereitet, aber viel reiner, und ſchien nur $\frac{1}{12}$ phlogiſtiſirte Luft zu enthalten. Sie wurde in dem Verhältniſs von 22 zu 10 mit der gemeinen Luft vermiſcht; daſs alſo eine gröſſere Menge der letztern angewendet wurde, wes-

Digitized by Google

wegen Herr *Gilpin* nicht nöthig hatte, ſo oft friſche hinzuzubringen.

Den 29 Februar wurde das Reſervoir von neuem mit eben dieſen Luftarten in Gegenwart eben dieſer Herren gefüllt. Da bey dem letzten Verſuche gefunden worden war, daſs man aus der Vermeidung der Abſorption den Augenblick der Sättigung nicht erkennen konnte; ſo wurde mit dem Verſuch aufgehört, da ſo viel Luft verſchluckt war, als nach meinen eigenen Verſuchen zur Neutraliſirung der Lauge hinreichend ſchien. Dies geſchahe den 15 März. Die in der Röhre rückſtändige Luft betrug 600 Gemäſse; als man aber das Product unterſuchte, war dieſe Luft auf 20 Gemäſse gebracht worden. So viel war alſo davon ohne Hülfe des Electriſirens verſchluckt worden. — Wenige Tage nachher, als dieſer zweyte Verſuch veranſtaltet wurde, bildete ſich eine ſchwärzliche Subſtanz in einem von den Schenkeln der Röhre, welches, wie ich glaube, Queckſilberwaſſer geweſen iſt. — Er ſchien nicht zuzunehmen; aber am 10 März, als die abſorbirte Luft ohngefähr 5200 Gemäſse betrug, fing ein weiſsliches Sedimel auf der Fläche des Queckſilbers ſich zu zeigen an.

Den 19 März wurde das Product in Gegenwart der erwähnten Herren unterſucht. Das aus dem Reſervoir in die Röhre geleitete Luftgemiſch hatte 6650 Gemäſse betragen; auſſerdem hatte Herr *Gilpin* noch 630 Gemäſse gemeiner Luft hinzugebracht, alſo überhaupt 7280 Gemäſse, welche aus 4570 dephlogiſtiſirter und 2710 phlogiſtiſirter Luft beſtanden.

Die alkaliſche Lauge, wurde, wie zuvor, bis zur Trocknifs abgeraucht. Der Rückſtand wog

2 Gran; es war aber mit 2 bis 3 Queckſilberkügelchen vermengt, die man leicht zu $\frac{1}{2}$ Gran ſchätzen kann. Es wurde alles in einer geringen Menge Waſſer aufgelöſt, und folgende Verſuche damit angeſtellt.

Dieſe Auflöſung veränderte das blaue Papier nicht. Das in dieſelbige getauchte und wieder getrocknete Papier brannte eben ſo, als das in die Salpeterſolution getunkte. — Sie hatte einen ſtarken Salpetergeſchmack, brachte aber doch auch zugleich die Empfindung, wie von einer metalliſchen Solution zu wege. Sie machte ein blankes Kupferblech nicht weiſs.

Das übrige dieſer Solution ward mit etwas mehrerm deſtillirten Waſſer verdünnt, und ruhig hingeſetzt, bis ſich das weiſſe Sedimel zu Boden gegeben hatte. Die klare Flüſſigkeit wurde abgegoſſen, und der wenige zurückbleibende Liquor, der den Bodenſatz enthielt, wurde auf einer polirten Kupferplatte abgeraucht; dann mit einem Goldſtück bedeckt, und der Hitze ausgeſetzt. Beyde Metalle erhielten eine weiſsliche Farbe, beſonders das Gold; ſie war aber nicht gut zu beſtimmen.

Um genau zu entdecken, wie viel Laugenſalz erforderlich wäre, das blau gefärbte Papier zu afficiren, wurde eine geſättigte Solution des gemeinen Salpeters mit $\frac{1}{120}$ ihres Umfangs von ätzender Lauge gemiſcht. Dieſe Miſchung färbte das Papier noch merklich grün. Da nun dieſe Auflöſung des Salpeters ohngefähr zweymahl ſoviel Seifenſiederlauge, als Alkali enthielt, ſo folgt, daſs, wenn der Rückſtand nur $\frac{1}{240}$ davon enthalten hätte, er die Farbe des Papiers verändert haben würde.

Digitized by Google

Die angeführten Verſuche zeigen alſo, daſs in denſelben das Gemiſch von dephlogiſtiſirter und gemeiner Luft wirklich in Salpeterſäure verwandelt war, nicht bloſs die alkaliſche Lauge zu ſättigen, ſondern auch etwas Queckſilber aufzulöſen. —

Aus der Menge der hervorgebrachten Säure ſchlieſse ich, daſs die Sättigung der electriſchen Lauge bloſs von der Menge der abſorbirten phlogiſtiſirten Luft abhängt; und daſs die Wirkung der gröſſern oder geringern Menge der dephlogiſtiſirten Luft nur darinn beſteht, den erzeugten Salpeter nur mehr oder weniger zu phlogiſtiſiren. In den gegenwärtigen Verſuchen betrug der Umfang der phlogiſtiſirten Luft $12\frac{2}{10}$ der Lauge. In meinen erſtern war er $11\frac{9}{10}$ und in meinen letzten $10\frac{8}{10}$. — —

Herr *van Marum* hat mit Herrn *van Froſtwyk* meine Verſuche nachgemacht, und in der *erſten Fortſetzung ſeiner Verſuche mit der Taylorſchen Electriſirmaſchine* (S. die Ueberſ.) beſchrieben. Er bediente ſich dazu einer Glasröhre, deren obere Oefnung mit einem Kork verſtopft war, durch welchen ein Eiſendrath gieng, das darinn angeküttet war; das untere Ende der Röhre war in Queckſilber getaucht, ſo daſs der electriſche Funke aus dem Eiſendrath in die alkaliniſche Lauge überſchlug. Nachdem von einem Gemiſche aus 5 Theilen dephlogiſtiſirter und 3 Theilen gemeiner Luft ſoviel, als den Umfang der alkaliſchen Lauge 21 mahl gleich war, abſorbirt worden war, wurde etwas Papier mit der Lauge befeuchtet, welches beym Abbrennen Salpeter zu enthalten ſchien, aber zugleich bewieſs, daſs das Alkali noch nicht geſättigt wäre. Der Verſuch ward alſo mit derſelbigen alkaliſchen Lauge fortgeſezt, bis die abſorbirte Luft 56 mahl

Digitized by Google

den Umfang der Lauge betrug, welches faſt doppelt ſoviel iſt, als zur Sättigung derſelben erfordert wird; und doch erfolgte die Verminderung eben ſo ſchnell, als ſonſt. Die Lauge ward hierauf durchs Abbrennen des darinn getauchten Papiers geprüft; ſchien aber immer noch eben ſo, als vorher zu ſeyn.

Gegen den Gebrauch des Eiſendraths ſcheint ſich offenbar ein Einwand machen zu laſſen, weil daſſelbe durch den electriſchen Funken calcinirt wird, und die dephlogiſtiſirte Luft abſorbirte. Dies ſcheint auch die wahrſcheinlichſte Urſach des Unterſchiedes in den Reſultaten mit meinen Verſuchen zu ſeyn. Herr *van Morum* ſchlieſst aus den unvollkommnen Abbrennen des Papiers auf den Mangel der Sättigung; was aber eben ſo gut von dem aufgelöſten Queckſilber herrühren kann. Ich bin daher geneigt zu glauben, daſs die Menge der erzeugten Säure mehr als hinreichend war, das Alkali zu ſättigen, und daher einen guten Theil Queckſilber aufgelöſt hatte. — Der Prozeſs iſt alſo eigentlich zu lange fortgeſetzt und das Product nicht genau unterſucht worden. —

Digitized by Google

III.

Auszüge aus Journalen

phyſikaliſchen Innhalts.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

ANNALES DE CHIMIE

ou

Receuil des Mémoires, concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent,

par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dieterich, Hassenfratz et Adet.

à Paris. T. I. 1789. 8.

1.

Versuch über die Ausdehnbarkeit der Luft und der Glasarten durch die Wärme, zur genauen Bestimmung der Umfänge derselbigen bey einer gegebenen Temperatur

von

Herrn *von Morveau.* (S. 256 — 299.)

— Die Temperatur, bey welcher die mehresten französischen Chemisten das Gewicht eines gegebenen Umfangs der verschiedenen Luftarten bestimmt haben; ist 10° Reaum. Auf dieser Gränze muss man also die durch Wärme vermehrten oder durch Kälte verminderten Umfänge zurückbringen; allein, um dies zu bewerkstelligen, muss man das Verhält-

Digitized by Google

niſs der Zu- und Abnahme des Umfangs wiſſen, die einem gewiſſen Grade nach dieſer Thermometerſcale correſpondirend iſt. Ohngeachtet der Bemühungen mehrerer berühmten Naturforſcher aber, laſſen die Unterſchiede ihrer Reſultate doch noch einige Ungewiſsheit über dies Verhältniſs.

Herr *de Luc* ſuchte die Verſchiedenheiten, welche eine mehr oder weniger durch die Wärme verdünnte Luft, zeigt, durch die Meſſung der Höhen des Queckſilbers im Barometer zu berichtigen, und fand aus der Vergleichung von 7 Beobachtungen, „daſs um den beſtimmten Punkt der Temperatur „ſich die Berichtigung für einen Grad des Thermo„meters zur Höhe des Orts verhielte, wie 1 zu 215" (über die Atmoſphäre. §. 607.)

Die Verſuche des Herrn General *Roi* hingegen ſetzen feſt, daſs bey dem 66° Fahrenh. ein Grad der Wärme die Luft um 2,58090 Tauſendtheilchen ihres Umfangs ausdehne. (*philoſoph Tranſact.* 1777. *S.* 704.); oder weil ein Grad Fahrenh. zu einem Gr. Reaum. ſich verhält wie 4:9., daſs bey 15° des letztern jeder Grad Zunahme der Wärme anzeige, daſs der Raum der Luft um 5,80702 Tauſendtheilchen vermehrt ſey, oder der Umfang um $\frac{1}{170}$ zugenommen habe.

Herr *von Sauſſure* giebt ein anderes Verhältniſs an. Er glaubt, daſs der Herr G. *Roi* der Wärme eine zu groſse expandirende Kraft zuſchreibt; er vermuthet, daſs die Kleinheit der Gefäſse, womit dieſer die Operation vornahm, die Wirkung habe abändern können, wegen des Einfluſſes ihrer Oberfläche; er bemerkt, daſs er die Elaſtizität des Waſſerdampfs in ſeinem Manometer, und die thermo-

Digitized by Google

metrische Ausdehnung der Luft nicht unterschieden habe, und er schliefst selbst aus den folgenden Versuch, dafs von den 6° Reaum. bis zum 22° in einem Ballon von mehr als 4 Cubicfufs Ein Grad der Veränderung am Thermometer das Volumen der Luft, um 4,24383 Tausendtheilchen oder um $\frac{1}{235}$ verändere. (Essai d'Hygrometrie. §. 113.)

Das von Herrn *Priestley* gefundene Verhältnifs setzt eine noch weit beträchtlichere Ausdehnung voraus, als alle vorhergehende. — Er schliefst aus seinen Versuchen (Experiments and observations part V. sect. 32.), dafs 10 Grad Wärme an der Fahrenheitschen Scale den Umfang der Luft von 13 Maafsen (20,916 französische Cubiczolle), um 1,32 engl. Cubiczolle vermehrt hätten. Wenn wir dies auf unsere Mafse reduciren, so sieht man, dafs 20,916 Cubiczoll atmosphärischer Luft 0,88 Grad Reaum über den Gefrierpunkt durch die Erhöhung der Temperatur bis 5,33 eine Zunahme ihres Voluminis von 1,0903 franz. Cubiczolle erhalten. Ein gegebener Umfang dieser Luft wird also bey der Zunahme von 1 Gr. Wärme eine Vermehrung des Voluminis von 0,01172, oder etwas über $\frac{1}{85}$ erleiden.

Weil die Regel des Herrn *de Luc* das mittlere Verhältnifs mehrerer Beobachtungen angiebt, so bestimmte dies ohne Zweifel die Herren *Lavoisier* und *de la Place*, sie in ihren schönen Versuchen über die Wärme, die sie im Jahr 1783 bekannt machten, zur Reduction der Umfänge der Luftarten vorzuziehen.

Diese Regel ist allgemein angenommen worden; ich habe sie bisher nach dem Beyspiel dieser

beyden berühmten Naturforscher befolgt; indessen hat mich ihr Einfluss auf die Schätzung der entschiedensten Resultate bewogen, den Grund davon von Neuem zu untersuchen. Die Abhandlung des Herrn *Trembley* (im Anhange des Herrn *v. Saussure's voyages dans les alpes. T. II.*) — schien mir auf eine hinreichende Art zu beweisen, dass die Verbesserung für die Wärme, die durch den Coefficienten des Herrn *de Luc*, $\frac{1}{217}$, angezeigt wird, eine Ausdehnung gebe, die mit unter der Wirklichkeit ist, weil, wenn man dies Verhältniss nach den mittlern Resultaten der genauesten Beobachtung des Herrn Ritter *Schuckburgh*, des Herrn General *Roi* u. a., als unbekannt, sucht, man 192, statt 215, für den Nenner des Coefficienten findet.

Ich will noch bemerken, dass, obgleich Herr *Trembley* ausdrücklich erwähnt, dass der Gegenstand seiner Arbeit eher sey, die Nothwendigkeit neuer Untersuchen zu beweisen, als eine bestimmte Regel an die Stelle der gebräuchlichen zu setzen; nichts desto weniger seiner Schätzung der Ausdehnung der Luft, die jedem Grade des Reaumurschen Thermometers correspondirt (die das Mittel hält, zwischen der des Herrn *de Luc* und des G. *Roi*.) seit der Zeit von Herrn *von Saussure* selbst befolgt worden ist, als eine solche, die der Wahrheit am nächsten kömmt. (*Voyage dans les Alpes. T. II §. 118*)

Die Herren *Vandermonde*, *Berthollet* und *Monge* endlich, welche mit noch mehr Genauigkeit als *Bergmann* die Menge des entzündbaren Gas bestimmen wollten, welche die verschiedenen Eisenarten geben, glaubten diesen Zweck nicht erreichen zu können, wenn sie nicht erst eine Basis für das Maass der Ausdehnbarkeit der elastischen Flüssig-

Digitized by Google

keiten in verſchiedenen Temperaturen hätten. Sie tauchten zu dem Ende einen Kolben, der gemeine Luft enthielt, in Waſſer von verſchiedenen Wärmegraden, und beobachteten, daſs die Stelle, wo die Luft in dem gekrümmten Halſe des Kolben ſtand, und welche die Ausdehnung anzeigte, beym Niveau der Oberfläche des Waſſerbades war. Sie dividirten die totale Ausdehnung durch die Differenz der Grade der Temperatur zweyer Waſſerbäder, und fanden: „daſs bey gleichen Drucke und bey einem „Grade des Reaumürſchen Thermometers die atmoſphäriſche Luft ſich um $\frac{1}{184,8}$ ausdehne" *(Mem. ſur le fer, la à l'academie roy. des Sciences. au Maj. 1786. S. 36.)*

Das Vertrauen, welches eine ſo directe Erfahrung dieſer drey berühmten Akademiker verdient, giebt ohne Zweifel die Regel an, welche bey dem gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe vorgezogen werden muſs, und zwar um ſo eher, da dies Verhältniſs wenig von dem verſchieden iſt, welches Herr *Trembley* gefunden hat, da es vielleicht möglich wäre, es noch mehr dem des Herrn *Trembley*, und ſelbſt des Herrn G. *Roi* zu nähern, wenn man dieſe Unterſchiede als Wirkungen der groſſern oder geringern Menge Waſſer, die durch die Luft aufgelöſt war, im Verhältniſs des Unterſchiedes der Oerter der Beobachtungen, betrachtet. Ich überlegte zu gleicher Zeit, daſs man noch keine directe Erfahrung für etwas höhere Grade der Wärme hätte, daſs vielleicht der Gang der Ausdehnung nicht bey jeder Temperatur gleichförmig wäre, und daſs es ſich der Mühe verlohne, dies wenigſtens bis zum Grade des ſiedenden Waſſers zu beſtimmen. Auf der andern Seite konnte ich mich nicht überwinden, daſs es unwahrſcheinlich ſey, daſs die Luft

Digitized by Google

und die Gasarten, die so wesentlich verschieden sind, doch die Eigenschaft, sich auszudehnen bey einerley Graden der Wärme in gleichem Verhältnisse hätten. Ich ward in dieser Meynung theils durch einige Versuche des Herrn *Priestley* *), zu denen er zwar selbst nicht viel Zutrauen hat, theils durch die Vergleichung, welche die Verf. der erwähnten Abhandl. über das Eisen in Ansehung der Ausdehnbarkeit der entzündbaren und der gemeinen Luft angestellt, und die sie in dem Verhältniss von $\frac{1}{181,02}$ zu $\frac{1}{184,83}$ ihres Umfangs für den Grad des Reaum. Thermometers gefunden hatten, bestärkt.

Alle diese Gründe erregten in mir das Verlangen, einiges Licht über diesen Gegenstand durch neue Untersuchungen zu bringen; sie erforderten aber einen Zeitaufwand, den ich nicht darauf verwenden konnte, und ich war schon entschlossen, ihm zu entsagen, als sich Herr *Prieur du Vernois*, Officier beym Corps royal du Genie, anbot, den gröfsesten Theil der Arbeit auf sich zu nehmen. Diese Versu-

*) *Experiments and observations. P. V. sect.* 32. Es erhellet aus diesen Versuchen, dafs die Ausdehnung gleicher Räume vom 0,88 bis 5,33 Grade des Thermometers betrugen:

gemeine Luft	1,32
Lebensluft	2,21
phlogistisirte Luft	1,65
Luftsäure	2,20
brennbare Luft	2,05
Salpeterluft	2,02
Salzsäure Luft	1,33
Schwefelluft	2,37
Flufsspathsäure Luft	2,83
flüchtig alkalinische Luft	4,75.

Digitized by Google

Verſuche, welche ihn beynahe 2 Monate beſchäftigten, wurden alle in meinem Laboratorio angeſtellt, mit den auf mancherley Weiſe vereinigten, veränderten und verbeſſerten Apparaten, um Reſultate zu erhalten, die frey von Irthümern wären, und alle zu erwartende Genauigkeit hätten.

Gemeine Luft.

Herr *du Vernois* füllte einen Kolben mit gemeiner Luft (die mit gleichen Theilen Salpeterluft vermiſcht eine Verminderung von 0,75 zeigte), verſchloſs ihn mit einem wohl eingekütteten Stöpſel, durch welchen ein gekrümmter Heber gieng. Dies Gefäſs ward in Waſſer getaucht, deſſen Temperatur durch ſchmelzendes Eis bey 0° erhalten wurde, und ward durch eine Art von eiſerner Armatur feſt gehalten, theils um es unter den Waſſer zu fixiren, theils um das zu Boden ſinken, und das Eindrücken unter dem Gewichte des Queckſilbers, das hineinſteigen ſollte, zu verhindern. Das Bad ward anfangs auf einen Ofen, und ein Thermometer hineingeſtellt, deſſen Kugel faſt bis zum Niveau des Centrums des Kolbens reichte, und deſſen Scale über die Fläche des Waſſers hervorragte, ohne die Wände des Keſſels zu berühren.

Wenn der Ballon die Temperatur des Bades angenommen hatte, wurde der Heber unter einen mit Queckſilber gefüllten Recipienten geleitet, der in einer Wanne, von 9 Zoll im Durchmeſſer, umgekehrt ſtand, in deren Mitte er in perpendikulärer Richtung feſtgeſtellt war, und hierauf wurde das Feuer unter dem Keſſel angezündet.

Wenn das Waſſer 20° erwärmt war, ſo merkte Herr *du Vernois* genau, vermittelſt einer doppel-

ten, an den Recipienten angebrachten Scale, das Sinken des Queckſilbers (im Recipienten), durch die hineintretende Luft, und maafs zu gleicher Zeit die Höhe der Queckſilberſäule über dem Niveau der Schaale. Er verfuhr auf eben die Art, das Sinken für 40, 60 und 80 Grade zu beſtimmen. Anfänglich war ſeine Abſicht, die Ausdehnung bey ſolchen Graden zu beſtimmen, die ſich noch mehr näherten; allein die zufälligen Veränderungen hatten dann einen merklichen Einfluſs auf die Reſultate, und er hielt es daher für beſſer, ſich an dieſe vier Hauptabtheilungen zu halten, um deſto ſicherer die Progreſſion zu beſtimmen.

Wenn das Waſſer des Keſſels einige Augenblicke im ſtärkſten Kochen unterhalten worden war, ſo daſs das Thermometer manchmal 81 und ſelbſt 81½°, nach der Reinigkeit des Waſſers und dem dermaligen Druck der Atmoſphäre anzeigte, ſo wurde der Ballon ſchnell erkältet, ohne aus der Stelle gerückt zu werden, dadurch daſs man das heiſſe Waſſer durch einen Heber wegnahm, und den Keſſel wieder mit Schnee oder geſtoſsenem Eiſe füllte. Das Queckſilber ſtieg dann, während dieſer Verdichtung der Luft, durch den Heber in den Ballon, wo es genau den Theil der Luft erſetzte, der durch die Ausdehnung in der Wärme ausgetreten war. Dies diente nicht allein, um den Verſuch gegen allen Verdacht der Communication mit der äuſſern Luft zu ſichern, ſondern auch zu erfahren, ob nicht einige Veränderung der elaſtiſchen Flüſſigkeit vorgegangen ſey, welche fähig wäre, den Umfang derſelben zu vermindern, und ſo nachhe die Natur dieſer Veränderung durch fernere Proben zu beſtimmen, ſo wohl an dem rückſtändigen Antheil, als an der in den Recipienten übergetretnen Luft.

Digitized by Google

Man kann leicht denken, dafs Herr *du Vernois* bey allen diefen Operationen nicht verfäumte, fich vorher von dem Zuftande der Atmosphäre zu verfichern. Bey diefem Verfuche mit gemeiner Luft beobachtete er in dem Augenblicke, wo er den Ballon ins Bad verfenkte, den Stand des Barometers auf 26″ 9,5‴; des Thermometers etwas weniges über 4° unter 0; und des Saufsurifchen Hygrometers bey $83\frac{1}{2}$ Grad.

Herr *du Vernois* wandte genau 15,6729 Cubiczolle Luft an, und fand nach der unten *) angeführten Formel die Zunahme des Voluminis der atmosphärifchen Luft:

U 2

*) Es fey A der Innhalt des Ballons nebft dem des Hebers, den Theil des Halfes ausgenommen, den der Stöpfel einnahm. Es fey v, v′, v″, v‴ die Umfänge der Luft, welche aus dem Ballon, während der Erhitzung deffelben von 0 auf 20, von 0 auf 40, von 0 auf 60, und endlich von 0 auf 80 Grad, heraustraten.

Wir wollen ebenfalls h, h′, h″, h‴, die Höhen der Queckfilberfäulen über dem Niveau der Schaale nennen, oder was diefe Umfänge vom Drucke der Luft, in den Augenblicken, da fie gemeffen wurde, tragen halfen.

Es fey endlich H die Höhe des Barometers zur Zeit des Verfuchs.

Es erhellet, dafs $\frac{v\,(H-h}{AH-v\,(H-h}$ das Verhältnifs der Menge der Luft, die aus den bis zu 20° erhitzten Ballon herausgieng, zur Menge der jetzt zurückgebliebenen angiebt.

Eben fo wird $\frac{v'\,(H-h')}{AH-v'\,(H-h')}$ das Verhältnifs der aus dem Ballon, wenn er bis zu 40 Grad erhitzt ift,

Vermehrung des primitiven Umfangs bey 0, als Einheit genommen, um	*Correſpondirende Grade der Wärme:*
0,0789	20
0,2570	40
0,6574	60
0,9368	80.

Da zwiſchen jedem dieſer Brüche und dem folgenden die Zunahme verhältnifsmäſsig gröſser iſt, als die Unterſchiede der correſpondirenden Grade; ſo iſt durch Erfahrung bewieſen, daſs der Wachsthum des Umfangs progreſſiv oder daſs die Luft durch gleiche Quantitäten der Wärme, nach dem Thermometermaſse, um ſo viel mehr ausdehnbar iſt, je mehr ſie ſchon ausgedehnt iſt.

herausgetretenen Luft zu der jetzt zurückgebliebenen ſeyn; und man wird die Verhältniſſe für die beyden andern Gränzen der Wärme haben, wenn man in der Formel die Ausdrücke v″, v‴; h″ und h‴ anwendet.

Dieſe 4 Brüche drücken alſo die Verhältniſſe der Zunahmen der Voluminum einer gleichen Quantität Luft aus, die nach 4 verſchiedenen Temperaturen erhitzt iſt, von 0 bis 20, von 0 bis 40, von 0 bis 60, und von 0 bis 80 Grad, in Vergleichung mit den primitiven Volumine dieſer Luft.

Man ſieht ferner, daſs, wenn dieſe 4 Brüche unter einander eben das Verhältniſs haben, als die correſpondirenden Grade der Wärme, daraus folge: daſs die Ausdehnung bey einem Grad der Wärme, wie bey dem andern, erfolge, oder wenigſtens in den Intervallen der angezeigten Grade gleichförmig erfolge; im Gegentheil, wenn dies Verhältniſs nich gleichförmig iſt, die Ausdehnung auch nicht gleichförmig ſeyn konnte.

Digitized by Google

Es war nun noch übrig, alle Urſachen der Irthümer aufzuſuchen, welche auf dieſe Beſtimmungen einigen Einfluſs haben könnten. Dies that Herr *du Vernois*.

Der erſte iſt die Vermehrung des Voluminis, welche die Luft in dem Recipienten beybehalten kann, in Anſehung der etwas höhern Temperatur, als die iſt, bey welcher ſie urſprünglich geweſen war. Um dieſen Irthum zu vermeiden, umgab er den Recipienten faſt ganz mit ſchmelzendem Eiſe. Dieſer Vorſicht ohngeachtet, ſtieg doch das in das Queckſilber der Wanne getauchte Thermometer auf 2, 3, und ſelbſt manchmahl auf 5 Grad über 0. Es iſt aus dem Verſuch ſelbſt leicht zu urtheilen, daſs hieraus kein ſehr beträchtlicher Irthum entſtehen konnte; allein Herr *du Vernois* ſicherte ſich davor gänzlich dadurch, daſs er die 4 Producte der

Wenn dieſe Formel auf den Verſuch mit gemeiner Luft angewendet wird, und A oder der Innhalt des Gefäſſes 15,6729 Cubiczolle war, ſo fand Herr *du Vernois*:

v	=	1,3125 Cubiczoll.
v'	=	3,5555
v''	=	6,6250
v'''	=	8,0000

Der Werth von h auf Zahlen reducirt gab

h	=	3,4166 Zoll.
h'	=	2,6666
h''	=	1,6666
h'''	=	1,4166

Das Barometer ſtand während dieſen Beobachtungen bey 27 Zoll 0,45 Linien, alſo H = 27,0375 Zoll.

Digitized by Google

Ausdehnung in eben ſoviel kleinen beſondern Rezipienten ſammlete, und ſie darinn hernach genau auf die Temperatur des Froſtpunctes brachte, ehe er ſie dem Umfange nach maafs.

Zweytens die Höhe des Queckſilbers in der Wanne über der Mündung des Hebers trägt freylich zum Drucke der Luft im Ballon bey, und dieſer Druck wird noch durch das Queckſilber vermehrt, das aus den Rezipienten durch die hineingetretene Luft getrieben iſt, dergeſtalt daſs man, wenn man es ſtreng nehmen will, ſagen kann, daſs die Schätzung von A zu ſchwach iſt, und daſs die Vertheilung der Producte in den vier Intervallen der Wärme ein wenig in Unordnung gebracht wird. Dieſer Irthum iſt aber nicht ſehr beträchtlich, weil die Wanne etwas über 8 Zoll im Durchmeſſer hat, und die aus dem Rezipienten getretene Quantität Queckſilber das Niveau kaum zwey Linien erheben konnte; allein die Correction iſt leicht, und man kann ſie ganz erſparen, wenn man das Niveau immer gleich hoch in der Wanne erhält, indem man ſoviel Queckſilber wegnimmt, als über dem, vor den Uebergang der erſten Luftblaſe gemachten, Zeichen ſteht. Dies Verfahren wandte Herr *du Vernois* auch in der Folge an.

Eine dritte Urſach des Irthums, gegen welche man ſich weit ſchwerer in Acht nehmen kann, iſt die Veränderung, welche die Luft und Gasarten wegen ihrer Verwandſchaft mit den ſie berührenden Materien erleiden können, und welche durch die Erhöhung der Temperatur wirkſam wird. Der Verſuch mit gemeiner Luft liefert davon ſelbſt ein Beyſpiel. Wenn die Luft keine Veränderung erlitten hätte, ſo müſste man die primitive Quantität der in

dem Ballon eingeschlossenen Luft wiederfinden, wenn man zu der, nach dem Erkalten darinn zurückgebliebenen Menge, die während der Ausdehnung in den Rezipienten getretene hinzu thäte. Es fanden sich aber hier noch 0,6691, Cubikzoll weniger, als die primitive Quantität betrug. Die Luft muss also während der Operation vermindert worden seyn. Diese Schlussfolge wird durch die Eudiometer-Probe bestätigt; denn die Luft des Rezipienten mit gleichen Theilen Salpeterluft vermischt zeigte 0,66 Absorption, da die Luft beym Anfang des Versuchs 0,75 hatte. Diese Veränderung rührt offenbar daher, dass ein Theil des Queckssilbers verkalkt worden ist, welches durch die grauen Flecken oder Häutchen auf dem Queckssilber noch mehr bestätigt wird. Es erklärt uns zu gleicher Zeit, warum das letzte Product der Ausdehnung, ob es gleich mehr beträgt, als die erstern, doch nicht dasselbe Verhältniss der relativen Vermehrung hat.

Man darf nicht anstehen, aus diesem Versuch zu schliessen, dass die Methode, die man bis jetzt befolgt hat, die Ausdehnung der Luft für einen gegebenen Grad der Wärme zu berechnen, nur auf einer falschen Vorausetzung beruhete; dass man vielmehr, um eine genaue Bestimmung zu erhalten, die Ausdehnung für jeden Grad der Wärme besonders bemerken muss, und dass man nur dann, wenn das Gesetz hinlänglich bekannt ist, mit Sicherheit urtheilen wird, in welchem Abstande der Grade man die progressive Vermehrung ohne merklichen Irthum bey Seite setzen könne. Wenn man z. B. den ersten der oben erwähnten Brüche in 20 gleiche Theile theilt, so erhält man für jeden Grad der Wärme 0,00394, oder sehr nahe $\frac{1}{253}$ des primitiven Umfangs, welches man, nach dem, was ich bisher

angeführt habe, unmöglich als Regel annehmen kann; zumal da die Ausdehnung wirklich nicht eher, als beym dritten oder vierten Grade der Wärme merklich wird, indem gleichsam der geringe Widerstand des Reibens des Queckſilbers an den Wänden des Hebers bis dahin hinreichend ist, ihn das Gleichgewicht zu halten. Dies kann indessen dienen, von der Verschiedenheit der Berechnungen verschiedener Gelehrten über diesen Gegenstand Rechenschaft zu geben, die hauptsächlich sowohl von dem Grade der Wärme, von welchem sie ausgegangen sind, als von der Anzahl der Grade, die sie in der Division begriffen, abzuhängen scheint. Ich will nur noch bemerken, dass die des Herrn *Prieſtley* in Ansehung der niedrigen Temperatur, bey welcher er die Beobachtungen machte, gar nicht zu messen ist.

Dephlogisticirte Luft.

Es ward *dephlogisticirte Luft* (l'air vital ou gaz oxigené), die aus schwarzem Braunsteinkalk durch Vitriolsäure gezogen war, in den erwähnten Ballon gebracht, der vorher mit Queckſilber gefüllt gewesen war; sie ward darinn verschlossen, nachdem sie auf die Temperatur des Eispunctes gebracht worden war. Das Barometer stand 26 Zoll 10,75 Linien. Sie ward dann nach und nach erwärmt, wie es vorher bey der gemeinen Luft angezeigt worden ist, und die Producte der Ausdehnung wurden in 4 kleinen besondern Rezipienten in der Queckſilberwanne aufgefangen. Die Verwechselung der Rezipienten geschahe in der Zwischenzeit von einer Luftblase zur andern.

Nach der Reduction und den Berichtigungen, wenn der Raum, welchen die Masse dieser Luft

beym Gefrierpunkt einnimmt, für die Einheit genommen wird, nahm (bey übrigens gleichem Druck) sie in den angezeigten Wärmegraden folgende Räume ein:

bey	20	Grad	Wärme	1,0452
-	40	-	-	1,2483
-	60	-	-	1,9018
-	80	-	-	5,4767.

So beträchtlich auch diese Ausdehnung, zumal in den höhern Graden der Wärme zu seyn scheint, so ist es doch gewiss, dass diese Zahlen noch nicht das Maximum derselben ausdrücken, weil ein Theil dieser Luft durch die Verkalkung des Queckſilbers nothwendig vermindert wird. — Gegen den 76° der Wärme wurden auch die übergehenden Luftblasen merklich seltener, und zu gleicher Zeit bemerkte man deutlich auf der Oberfläche des Queckſilbers im Rezipienten eine Art Staub, der einen sehr merklichen röthlichen Fleck machte. Die Luft, die vor dem Versuch 2,62 Maasse Absorbirung zeigte, wenn man sie mit 2 Theilen Salpeterluft vermischte, gab nachher, wenn sie aus den Rezipienten angewandt wurde, nur noch 2,56; die im Ballon war noch schlechter, wie man wegen der gemeinen Luft erwarten musste, die sich damit vermischt hatte; sie zeigte bey der Eudiometer-Probe wirklich nur 2,08.

Man wird wahrscheinlich nicht ohne Verwunderung bemerken, wie schwach die Ausdehnung dieser Luft beym Anfang ist, und wie sehr sie gegen das Ende vermehrt wird. Diese Resultate scheinen mir in Ansehung der eigenthümlichen Natur der Luftart, von welcher die Rede ist, so wichtig, dass ich, um desto leichter eine Vergleichung mit

Digitized by Google

den Berechnungen der berühmteſten Naturforſcher über dieſe Ausdehnung anſtellen zu können, ſie auf die Erweiterung des Voluminis bey jedem Grade zurückbringen und auf einen Augenblick mit ihnen annehmen will, daſs man wirklich eine gleichförmige Theilung der totalen Expanſion durch irgend eine Anzahl von Grade zulaſſen könne.

Nach dieſer Vorausſetzung würde die Vermehrung des Umfangs der dephlogiſtiſirten Luft durch die Warme ſeyn

		für jeden Grad:
von 0 bis 20° um	0,00226 oder	$\frac{1}{442,47}$
von 0 bis 40° um	0,0062 oder	$\frac{1}{161,3}$
von 0 bis 60° um	0,01503 oder	$\frac{1}{66,5}$
von 0 bis 80° um	0,05595 oder	$\frac{1}{17,78}$

Wenn man aber dieſe gleichförmige Eintheilung nur auf jede der vier groſsen Abtheilungen macht, welches ſich ſchon weniger von der Wahrheit entfernen würde, ſo hat man eine Vermehrung des Voluminis

		für jeden Grad:
von 0 bis 20° um	0,00226 oder	$\frac{1}{442,47}$
von 20 bis 40° um	0,01015 oder	$\frac{1}{98,5}$
von 40 bis 60° um	0,03267 oder	$\frac{1}{30,6}$
von 60 bis 80° um	0,17874 oder	$\frac{1}{5,59}$

Die Gränzen dieſer Vergleichung ſind hier bloſs bemerkt, um deſto beſſer zu zeigen: 1) daſs man nur durch fortgeſetzte Beobachtungen in mehr genäherten Intervallen eine ſichere Regel zur Be-

Digitized by Google

ſtimmung des Umfangs der elaſtiſchen Flüſſigkeiten bey einem gegebenen Grade der Wärme wird erhalten können, und 2) daſs das Geſetz der Ausdehnung bey weitem nicht für alle Luftarten daſſelbige iſt. — .

Phlogiſtiſirte Luft.

Die *phlogiſtiſirte* oder *Stickluft* (gaz azote) ward eben dieſem Verſuch unterworfen. Sie war der Rückſtand der durch ein naſsgemachtes Gemiſch aus Schwefel und Eiſen verminderten Luft, das mehrere Tage durch Waſſer geſperrt geweſen war. 15,557 Cubiczolle dieſer Luftart wurden durch Queckſilber in den Ballon geleitet, die Temperatur derſelben war beym Gefrierpunkt, und das Barometer auf 27 Zoll.

— Man fand nach der vorher angezeigten Art, daſs, wenn der Raum einer Maſſe dieſer Luft, die beym Gefrierpunkte iſt, für die Einheit genommen wird, die Räume derſelben bey den angeführten Wärmegraden ſind:

bey 20°	Wärme	1,0340
bey 40°	-	1,2186
bey 60°	-	1,7664
bey 80°	-	6,9412.

Man ſieht aus dieſen Zahlen, daſs die Ausdehnung in den erſten 20 Graden ſehr ſchwach iſt; daſs ſie im *zweyten* Intervall einen beträchtlichen progreſſiven Zuwachs der Ausdehnung hat, einen mindern im *dritten*, und daſs die Vermehrung des Voluminis im *vierten* auſſerordentlich wird.

Digitized by Google

Man konnte freylich erwarten, dafs bey diesem Verſuche das vierte Product gröſſer ſeyn würde, als in den vorhergehenden Verſuchen, in welchen die Luft durch die Veränderung eines Antheils der elaſtiſchen Flüſſigkeit deutlich vermindert wurde, welches in dieſem Falle nicht ſtatt finden konnte, da dieſe Luftart bey dieſer Temperatur keine bekannte Wirkung weder auf das Queckſilber, noch auf ſeinen Kalk hat; aber man konnte ſchwerlich einen ſo irregulären Gang in der Ausdehnung vorausſehen. Obgleich Herr *du Vernois* keine Urſach des Irthums dabey denken konnte, da er die 4 Producte in 4 beſondern Gefäſsen geſammlet hatte, und das in den Ballon getretene Queckſilber gar keinen Zweifel gegen die Sicherheit des Apparats zuliefs; ſo wünſcht er, doch ſelbſt, dafs dies Phänomen von Neuem beſtätigt werden mögte.

Die phlogiſtiſirte Luft ward vor der Operation mit gleichen Theilen Salpeterluft geprüft, und zeigte 0,025 Verminderung, welches noch die Gegenwart einiger reinen Luft anzeigte, von der ſie ſchwerlich ganz zu befreyen iſt. Nach der Operation gab das vierte Product genau dieſelbige Verminderung; diejenige, welche im Ballon zurückgeblieben war, zeigte einen etwas gröſſern Gehalt an gemeiner Luft, und gab im Eudiometer 0,04 Verminderung. Zwey oder drey Blaſen, welche beym Anfang des Ueberſteigens des Queckſilbers aus dem Ballon entwiſchten, lieſſen nicht zu, eine genaue Vergleichung des primitiven Umfangs mit dem Volumine des Rückſtandes und der Producte anzuſtellen.

Eine nicht minder wichtige Betrachtung bietet die Vergleichung dieſes Verſuchs mit denen vorhergehenden dar, nämlich, dafs die Gemiſche dieſer

Digitized by Google

elaſtiſchen Flüſſigkeiten in ihrer Expanſion durch die Wärme nicht dem mathematiſchen Verhältniſſe ihrer Zuſammenſetzung folgen. Wir haben geſehen, daſs die im erſten Verſuche angewandte gemeine Luft im Eudiometer eine Verminderung von 0,75 angab, welches ſehr nahe ein Gemiſch von 0,275 reiner Luft und 0,725 phlogiſtiſirter Luft anzeigt; es wäre alſo natürlich zu glauben, daſs dieſe Luft ſich nach dem zuſammengeſetzten Verhältniſſe der Ausdehnbarkeit, welche an beyden Luftarten beſonders beobachtet iſt, ausdehnen würde: aber das Reſultat iſt mit dieſer Vorausſetzung nicht übereinſtimmend. Die reine Luft hatte z. B. für die erſtern 20 Grade eine Ausdehnung von $\frac{1}{22,1}$ ihres Umfangs und die phlogiſtiſirte Luft von $\frac{1}{29,4}$. Die Rechnung giebt für die Ausdehnung der gemeinen Luft in eben dieſer Anzahl Grade $\frac{1}{27,097}$, und wir fanden ſie durch Beobachtung $\frac{1}{12,5}$, das iſt, mehr als doppelt ſo groſs.

Ich habe nicht nöthig alle das Intereſſe zu bemerken, welche dieſe ſimple Wahrnehmung der unternommenen Arbeiten des Herrn *du Vernois* giebt. Wenn dieſe Thatſachen hinlänglich beſtätigt ſeyn werden, ſo kann es nicht fehlen, daſs ſie uns zu irgend einer neuen Wahrheit führen, um wenigſtens eine wahre wechſelſeitige Verbindung der beyden Luftarten, welche die gemeine Luft conſtituiren, zu erkennen; denn es ſtreitet mit einer geſunden Naturlehre, ſo beträchtliche Veränderungen der Eigenſchaften ohne Urſach zuzulaſſen.

Brennbare Luft.

Um die Ausdehnbarkeit der brennbaren Luft (gaz hydrogène) zu prüfen, wurde ſie bey der Auf-

Digitized by Google

lösung des Zinks in Vitriolsäure aufgefangen; u
man trug Sorge, nur die letzten Producte anzuwe
den, die folglich von der Vermischung mit der L
der Gefäfse am mehresten frey waren. Man liefs s
erst durch Kalkwasser gehen, und dann in den vo
her mit Queckfilber gefüllten Ballon treten. Ihre
Temperatur war 0°; das Barometer ftand 27,6
Zoll. Die vier Producte der Ausdehnung wurde
diesmal in einem und eben demfelben Recipienten
gefammlet, den man ganz mit Eis umgeben hatte.
Demohngeachtet ftand das Thermometer in dem
Queckfilber der Wanne bey 2, 3, 4, bis 6° über 0,
während dafs das Waffer im Wafferbade zu derfelbi-
gen Zeit 20, 40, 60 und 80 Grad hatte, welches
freylich einigen Mangel an Genauigkeit in der Schä-
tzung eines jeden diefer Producte verurfachen konn-
te, der aber von keinem grofsen Erfolg feyn konn-
te, da die Ausdehnung in diefen erften Graden fo
fchwach ift.

Die Menge der angewandten Luftart betrug 15,6729 Cubikzolle. Nehmen wir diefe zur Einheit, fo find die Umfänge, welche den Graden der Wärme correfpondiren, folgende:

bey	20°	Wärme	1,0839
-	40	- -	1,2283
-	60	- -	1,3742
-	80	- -	1,3912.

Wenn man jede diefer Zunahmen mit der Anzahl der dazu gehörigen Thermometergrade vergleicht, fo fieht man, dafs die von 20 bis 40° gröfser ift, als die von 0 bis 20°; dafs die von 40 bis 60° gröfser ift, als die von 20 bis 40°; und die von 60 bis 80° kleiner, als eine von den andern Intervallen von 20°; dergeftalt, dafs in den drey

Digitized by Google

erſtern Abtheilungen ein progreſſives Wachsthum iſt, doch aber immer geringer wird; und eine beträchtliche Verminderung dieſes Wachsthums in der vierten Abtheilung ſtatt findet. Dieſe Anomalie iſt um ſo auffallender, da der geringe Mangel der Genauigkeit, die ich vorher erwähnte, nur einen kleinen Antheil (dieſes Wachsthums) wegnehmen konnte; aber die Auflöſung bietet ſich ganz natürlich aus der Vergleichung des Voluminis des Queckſilbers, das in dem Ballon während der Abkühlung getreten iſt, mit dem Volumine des herausgetretenen Gas dar. Sie zeigt einen Abgang von 3,2354 Cubiczollen vom primitiven Volumine dieſer Luft. Sie beſtätigt die Vermuthung ſehr gut, welche der auſſerordentliche Glanz des bey dieſer Operation gebrauchten Queckſilbers vermuthen lieſs, daſs nämlich der Queckſilberkalk, der ſich in den erſten Verſuchen gebildet hatte, durch das Brennbare dieſer Luft vermittelſt der Wärme wieder hergeſtellt wurde. In keiner andern Urſache kann man die geringe Menge des Products der Erweiterung bey der vierten Abtheilung ſuchen. — —

Salpeterluft.

Die *Salpeterluft* wurde durch die Auflöſung des Kupfers erhalten, und in dem pneumatiſchen Waſſerapparat geſammlet. Sie wurde durchs Queckſilber in den Ballon gegoſſen. Ihre Temperatur war beym Gefrierpunkt, und der dermalige Druck der Luft betrug 27 Zoll, 3,5 Linien. Es war beym Zuſtopfen des Ballons eine Portion Queckſilber zurückgeblieben, das ungefähr $\frac{1}{2}$ Cubiczoll betrug. Nachdem es zuſammen eine Nacht geſtanden hatte, bemerkte man des Morgens auf der Oberfläche der Queckſilberkugel gelbe Punkte, welche etwas we-

Digitized by Google

niges Queckſilberkalk oder *Salpeterturpeth* anzeigten, welcher wahrſcheinlich von der geringen Menge anhängender Salpeterſäure entſtanden war.

Der Umfang dieſer Luft (bey dem Froſtpuncte) zur Einheit genommen zeigte folgende Verhältniſſe ſeiner Räume:

bey	20°	Wärme	-	1,0652
-	40°	-	-	1,1763
-	60°	-	-	1,4437
-	80°	-	-	1,6029.

— Auch dieſe Luftart war gegen das Ende der Operation verändert worden; es fehlten an ihr nach Beendigung des Prozeſſes 1,7195 Cubiczolle, und mit einer und eben derſelben reſpirabelen Luft vermiſcht, gab ſie 0,515 Verminderung, da ſie vorher damit 0,56 gegeben hatte.

Luftſäure.

Die *Luftſäure* (gaz azide carbonique) war aus Kalkſpath durch Vitriolſäure entwickelt, und unmittelbar in dem mit Queckſilber gefüllten Ballon geſammelt worden. Sie wurde darinn bey der Temperatur von 0, wie die vorigen, eingeſchloſſen, und nach und nach bis zur Siedhitze des Waſſers erwärmt. Die übergetretnen Luftblaſen oder die Producte der Ausdehnung derſelben in der Wärme wurden in beſondern Recipienten aufgefangen, und ihr Umfang wurde bey einerley Barometerhöhe und der Temperatur des Froſtpunctes beſtimmt.

Das Verhältniſs ihrer Räume gegen den bey dem Froſtpuncte, der zur Einheit genommen wird, betrug:

bey

bey	20°	Wärme	-	1,1105
-	40°	-	-	1,3066
-	60°	-	-	1,7385
-	80°	-	-	2,0094.

Das Product der Ausdehnung im erſten Intervall übertrifft bis jetzt das aller übrigen Luftarten bey dieſer Abtheilung. — Man wurde übrigens überzeugt, daſs die Luftſäure bey dieſer Operation wenig verändert worden war, weil der Antheil des letzten Recipienten und der Rückſtand im Ballon durch Kalkwaſſer faſt gänzlich abſorbirt wurde.

Flüchtig-alkaliniſche Luft.

Es ſchien intereſſant, auch die *flüchtig-alkaliniſche* Luft (gaz ammoniacale) dieſem Verſuch zu unterwerfen, theils wegen ihrer Zuſammenſetzung, theils wegen des Verhältniſſes ihrer ganz auſſerordentlichen Ausdehnung, die Herr *Prieſtley*, ſelbſt bey einer ſehr niedrigen Temperatur, wahrnahm.

Dieſe Luftart wurde anfänglich aus dem ätzenden Salmiakgeiſte oder dem ätzenden flüchtigen Alkali durch eine ziemlich ſtarke Wärme einer Argandſchen Lampe entbunden, und unmittelbar in dem mit Queckſilber gefüllten Ballon aufgefangen. Dieſer wurde, wie in den vorigen Verſuchen, verſchloſſen, und in das Bad getaucht, deſſen Waſſer bey 0° wzr. Die Luft zog ſich zuſammen, und es trat eine Quantität Queckſilber in den Ballon, die man nur nach der Operation beſtimmen konnte, welche aber die Vergleichung der Quantitäten in den Umfängen des angewandten Queckſilbers ſehr nahe 0,813 Cubiczoll angab. Die ganze in dem Ballon und dem Heber enthaltene Luftmenge betrug alſo 14,839 Cubiczoll.

Das Waſſer des Bades wurde, wie gewöhnlich, erwärmt, und die Producte der Ausdehnung der Luft wurden in beſonderen Recipienten geſammlet, und auf die Temperatur von o zurückgebracht, um ihren Umfang zu beſtimmen.

Wenn man in dieſem Verſuch den Druck der Luft 28 Zoll, und den primitiven Umfang der Luft bey o° für 12,4669 Cubiczoll annimmt; ſo betragen die Umfänge der Luft, die aus dem Ballon durch die Wärme übergiengen, bey gleichem Drucke und gleicher Temperatur:

von o	bis 20°	Wärme	-	3,0430	Cubiczoll,
- o	- 40	- -	-	7,4409	—
- o	- 60	- -	-	12,1056	—
- o	- 80	- -	-	16,5646	—

Bey der Vergleichung des primitiven Umfangs dieſer Luft mit den in den Recipienten erhaltnen und im Ballon zurückgebliebnen Umfängen, entdeckte Herr *du Vernois* eine ſehr erſtaunende Wirkung, daſs nämlich der Umfang der Luft nach der Operation über den primitiven um 4,3737 Cubiczoll vermehrt war; welches nicht länger zu zweifeln erlaubte, daſs ſich von einem Antheil des ätzenden flüchtigen Laugenſalzes, das mit der Luft zu gleicher Zeit in den Ballon übergegangen war, neue Luft gebildet habe; und wirklich traf man auch einige Tropfen wäſſeriger Flüſſigkeit über der Fläche des Queckſilbers in dem Ballon nach dem Erkalten an.

Um dieſen Zufall zu vermeiden, wurde der Verſuch mit ſolcher Luft wiederhohlt, die aus Salmiak durch ungeloſchten Kalk entbunden war; ſie wurde nicht eher in den Ballon geleitet, als nach-

Digitized by Google

dem sie vorher in ein Gefäfs, das ganz mit Eis umgeben war, war gegossen worden. Die Luft im Ballon wurde auf die Temperatur von o gebracht, und der durch diese Verdichtung hineingetretene Antheil Queckfilber (dessen Oberfläche doch noch mit etwas Flüfsigkeit bedeckt war) wurde wieder durch Luft ausgetrieben, die in einem besondern Gefäfse aufbewahrt, und auf den nämlichen Grad erkältet war.

Nachdem die Operation, wie die vorhergehenden, fortgesetzt war, fand man durch Reduction der Umfänge auf einerley Druck und die Temperatur von o°, dafs eine Masse dieser Luft als Einheit genommen, nach und nach die durch folgende Zahlen angezeigte Räume einnahm:

bey	20°	Wärme	-	1,2791
-	40°	-	-	1,8487
-	60°	-	-	3,5878
-	80°	-	-	6,8009.

Aller Vorsicht ungeachtet, die Luftart ohne flüfsiges ätzendes Laugensalz zu erhalten, wodurch neue Luft erzeugt werden könnte, übertrafen doch die Umfänge der in den Recipienten gesammleten Luft zu der im Ballon zurückgebliebenen addirt, den primitiven Umfang, so dafs statt der angewandten 15,3207 Cubiczoll Luft jene 15,8671 betrugen. Ungeachtet dieser Ueberschufs geringer ist, in Vergleichung mit dem des erstern Versuchs, so verursacht er doch Ungewifsheit über die wahre Menge des der Wärme ausgesetzten Gas, und folglich über die Verhältnisse seiner Ausdehnung. — —

Da indessen diese Ursachen des Irrthums doch nur in den beyden letzten Abtheilungen statt finden

Digitized by Google

können; so kann man doch schliessen, dass diese Luftart am meisten ausdehnbar ist; und obgleich diese Ausdehnung in den ersten 20 Graden nicht ganz 4 mahl so gross ist, als bey der gemeinen Luft, wie man nach den Beobachtungen des Herrn *Priestley* schliessen muss, so nähert sie sich doch dieser Bestimmung: denn 100 Cubiczoll gemeine Luft von 0° nehmen nur einen Raum ein von 107,89 Cubiczoll, da hingegen unter denselbigen Bedingungen 100 Cubiczoll flüchtig-alkalinische Luft einen Raum von 127,93 Cubiczoll einnehmen. —

***

Folgende Tafel zeigt die bisher bestimmten Verhältnisse der Ausdehnung der erwähnten Luftarten. Ich bemerke, dass mehrere derselben, ob sie gleich durch Erfahrung gefunden sind, doch (wegen der bisher angeführten Gründe) nothwendig nicht genau sind. Ich habe diese in Klammern eingeschlossen. — Die letzte Columme in der Tafel zeigt die Summe der Ausdehnungen von 0° bis 80°. — Herr *Crawford* sieht es durch die Versuche des General *Roi* als entschieden an, dass der Umfang der gemeinen Luft bey 0 Fahrenh. sich zum Umfange derselben bey 212 Fahr. oder dem Siedepuncte verhalte = 1 : 1,4. *(on animal heat. S. 262)*; hier findet man das Verhältniss der Ausdehnung fast doppelt so gross, und zwar in dem Abstande einer Wärme, der 14,2 Gr. Reaum. weniger beträgt, und ohngeachtet der oben angeführten Veränderung eines Theils der Luft.

Digitized by Google

Tabelle über die Ausdehnung verſchiedener Luftarten durch die Wärme, vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt des Waſſers

	von 0 bis 20 Grad.	von 20 bis 40 Grad.	von 40 bis 60 Grad.	von 60 bis 80 Grad.	von 0 bis 80 Grad.
gemeine Luft dehnt ſich aus um	$\frac{1}{12,67}$	$\frac{1}{5,81}$	$\frac{1}{2,49}$	$(\frac{1}{1,57})$	$\frac{1}{1,0867}$
dephlogiſtiſirte Luft - - - - -	$\frac{1}{22,12}$	$\frac{1}{4,92}$	$\frac{1}{1,53}$	$(3+\frac{1}{1,73})$	$4+\frac{1}{2,09}$
phlogiſtiſirte Luft - - - - - -	$\frac{1}{29,41}$	$\frac{1}{5,41}$	$\frac{1}{1,82}$	$5+\frac{1}{17,2}$	$5+\frac{1}{1,0652}$
brennbare Luft - - - - - - -	$\frac{1}{11,91}$	$\frac{1}{6,92}$	$(\frac{1}{6,85})$	$(\frac{1}{18,82})$	$\frac{1}{2,55}$
Salpeterluft - - - - - - - -	$\frac{1}{15,33}$	$\frac{1}{9,00}$	$\frac{1}{3,7139}$	$(\frac{1}{6,188})$	$\frac{1}{1,685}$
Luftſäure - - - - - - - -	$\frac{1}{9,0449}$	$\frac{1}{5,0999}$	$\frac{1}{2,31}$	$(\frac{1}{3,689})$	$1+\frac{1}{1,0603}$
flüchtig-alkaliniſche Luft - - -	$\frac{1}{3,58}$	$\frac{1}{1,75}$	$1+\frac{1}{1,35}$	$(3+\frac{1}{4,689})$	$5+\frac{1}{1,2488}$

II.

ANNALES DE CHIMIE etc.

T. II. à Paris. 1789. 8.

I.

Beſchreibung und chemiſche Zergliederung eines grünen Bleyerzes, von les Roſiers bey Pontgibaud in Auvergne

von

Herrn *Fourcroy*. (S. 23 — 34.) *)

Herr *de l'Arbre* **) erfuhr auf einer Reiſe in dieſem Winter (1789) von Herrn *Angelvin*, Director der Bleybergwerke zu Pontgibaud, daſs dieſer ein grünes Bleyerz bey dem Dorfe les Roſiers, ohngefähr eine Meile von Pontgibaud, und 5 bis 600 Schritt von Roure, gefunden habe. Er wünſchte dies Mineral ſorgfältig zu unterſuchen, und bat Herrn *Angelvin* ihn an Ort und Stelle zu führen.

Eine Quarzader, (un filon de quartz) die etwas Bleyglanz enthielt, zeigte an ihrer Oberfläche einige Spuren des grünen Bleyerzes, die man auch an den hin und wieder zerſtreueten Quarzſtücken

*) Vorgeleſen bey der Akademie, den 18 März. 1789.

**) Erſter Leibarzt des Fürſten *Alexander Lubomirski*.

Digitized by Google

wahrnahm. Herr *Angelvin* hatte nach dieſen Anzeigen am Fuſs der Ader eine Grube machen laſſen, und unter der Dammerde eine groſse Menge von gelben Quarzſtücken gefunden, die unordentlich verſchüttet lagen, und deren Oberfläche mit dem grünen Bleyerz überzogen war. Herr *de l'Arbre* wollte gern die Hauptſtelle dieſes Erzes entdecken laſſen; allein die Erde war ſo feſt gefroren, daſs ſie die zu dieſer Unterſuchung nöthige Arbeit nicht erlaubte. Die Kälte in Auvergne war während der Reiſe des Herrn *de l'Arbre* 15 bis 18° unter o geweſen.

Die Anſicht dieſer Stücke und ihre unregelmäſsige Stellung lieſſen dieſem Beobachter glauben, daſs ſie entweder vom Einſturz eines Ganges, oder von dem Vergraben durch Menſchen herrührten, die vielleicht ſonſt die Förderung derſelben verſucht hatten; und er muthmaſst mit Herrn *Angelvin*, daſs dies Erz der zweyten Bildung das Reſultat von der Veränderung des Bleyglanzes, der in ehemaligen Zeiten gefördert worden iſt, ſeyn mögte.

Die Oberfläche dieſer Quarzſtücke, die unordentlich unter der Erde zuſammengehäuft lagen, iſt an mehreren Stellen und manchmal ganz, mit einem Anflug oder mit conzentriſchen Lagen überzogen, die dem getropften Malachit ähnlich ſind. Das Aeuſſere dieſer Lagen hat grüngelbliche Erhöhungen, die platt oder warzenförmig, mehr oder weniger hervorragend, rundlich oder länglich ſind. In den Höhlungen oder Klüften der Gangart findet man bald ſphäriſche warzenförmige Concretionen dieſes Erzes, bald prismatiſche Kryſtalle. Jede Lage wird aus kleinen Faſern (ſtries) gebildet, wie beym Hämatit und Malachit; man bemerkt ſie frey-

Digitized by Google

lich manchmal nur ſchwer. und dies rührt von der gröſſern oder geringern Dichtigkeit des Erzes her. Die gröſste Dicke des Erzes iſt ein Zoll; am öfterſten aber nur einige Linien. Herr *de l'Arbre* polirte ein Stück von 7 bis 8 Linien Dicke auf dem Durchſchnitt der Lagen. Die Härte deſſelben ſchien ihm der des derben Malachit ähnlich. Die polirte Fläche zeigte gekrümmte und wellenförmige Lagen von grüngelblicher Farbe, die wechſelsweiſe heller und dunkeler waren.

Die regelmäſsigen Kryſtalle dieſes Bleyerzes ſind abgeſtumpfte ſechsſeitige Säulen, mit krummlinichten Seitenflächen (a face curviligne), die gröſſeſten ſind 3 bis 4 Linien lang, und über 2 Linien breit; gewöhnlich ſind ſie viel kleiner.

Das Erz iſt ſpröde, ſein Bruch iſt faſerig oder muſchelig (ſtriée ou conchoide); es iſt undurchſichtig in ſeinen warzenförmigen Lagen, und halbdurchſichtig in den Kryſtallen. Das ſpezifiſche Gewichte iſt nach *Briſſon* 6,8465. Der Cubiczoll wiegt 4 Unzen 3 Qu. 36 Gr. (franz.)

Dies Erz läſst ſich leicht pulvern. Die grüne Farbe des Pulvers iſt nicht mehr ſo ausgezeichnet, ſondern fällt etwas ins Aurora; es kniſtert, wenn es ſchnell auf Kohlen erhitzt wird; aus einer Retorte deſtillirt giebt es nur wenig Waſſer, und ſchmelzt nachher, ohne einen Dampf zu geben, welcher Hitze man es auch ausſetzt. Es verliert dadurch 0,02 oder 0,03 und erhält das Anſehen eines undurchſichtigen braunen Glaſes. Auf der Kohle vor dem Löthrohre ſchmelzt es ſchnell, geräth in Aufwallen oder vielmehr in Aufbrauſen, und verbreitet einen weiſſen Dampf, der einen ſtarken Arſenik-

Digitized by Google

geruch hat. Während des Aufbrauſens und des Arſenikdampfs bemerkt man Bleykügelchen auf der Kohle. Nachher bleibt eine braune Materie ruhig flieſſend zurück, die nicht weiter ein metalliſches Korn giebt, ſo ſtark man ſie auch erhitzt, und ſo lange man ſie im Fluſſe erhält. Die geſchmolzene Materie kryſtalliſirt ſich nachher, beym Aufhören des Blaſens, und nimmt eine zwölfſeitige Oberfläche an, wie das natürliche phoſphorſaure Bley. Beym zu ſchnellen Geſtehen wird die Maſſe unförmlich. Der glasartige Rückſtand beträgt ohngefähr $\frac{1}{8}$ der ganzen angewandten Maſſe.

Die Luft hat auf das Erz ganz und gar keine Wirkung; das Waſſer löſt in ſehr groſſer Menge, und ſelbſt beym Sieden, nichts davon auf.

Concentrirte ſiedende Vitriolſäure greift das gepulverte Erz an, und bildet damit eine weiſſe im Waſſer ganz unauflösliche Maſſe. Die auf dem weiſſen Satze ſtehende Flüſſigkeit wurde bis zur Trockniſs abgeraucht. Der Rückſtand gab vor dem Löthrohre einen weiſſen arſenikaliſchen Dampf, und was zurückblieb, ſchmolz zu einer grünlichen durchſichtigen Glaskugel, die an der Luft feucht wurde und Spuren einer Säure erhielt.

Die gemeine und phlogiſtiſirte Salpeterſäure, ſowohl die ſchwache, als conzentrirte, hat keine Wirkung auf das Erz. Stark rauchende Küchenſalzſäure, die mit gleichen Theilen Waſſer verdünnt iſt, löſt in der Hitze das gepulverte Erz gänzlich und ohne Aufbrauſen auf. Bey einigen Verſuchen mit dieſer Säure blieb etwas von einer unauflösbaren Materie zurück; allein es zeigte ſich, daſs dies von der kieſelartigen Gangart herrühre. Dieſe

Auflöſung ſetzt beym Erkalten weiſſe Kryſtalle in ſehr regelmäſsigen vierſeitigen Säulen ab; die langſam abgerauchte Mutterlauge giebt nebſt noch einigen ſolchen Kryſtallen, eine graue, zähe, Subſtanz, die vor dem Löthrohre auf der Kohle leicht ſchmelzt, einen Arſenikgeruch verbreitet, und eine grünliche, ſchön durchſichtige, Glaskugel zurücklaſst. Wenn ein Theil der ſalzſauren Auflöſung zur dicken Conſiſtenz abgeraucht wird, (nachdem die erwähnten weiſſen Kryſtalle daraus geſchieden ſind) und dann mit Alcohol ausgeſüſt wird, ſo iſt der Rückſtand weiſſer. Der abgegoſſene Alcohol giebt nach dem Abdunſten eine zähe, bräunliche Maſſe, die ſich im Waſſer auflöſt, und mit kalkerdigter Blutlauge niedergeſchlagen, ein ſehr reines Berlinerblau liefert. Die durch den Alcohol nicht aufgelöſte Materie ſchmelzt vor dem Löthrohre zu einem weiſſen und ſehr durchſichtigen Glaſe, das ſich nicht ins Grünliche ziehet, wie das vorher erwähnte.

Dieſe vorläufigen Verſuche beweiſen, 1) daſs dies Erz aus Bley, Arſenik, Phoſphorſäure und Eiſen zuſammengeſetzt iſt; 2) daſs das Bley darinn verkalkt iſt, wie das Eiſen; aber in gröſſerer Menge, als dieſes; 3) daſs der Arſenik darinn im Zuſtande einer Säure iſt; denn das Schmelzen und Aufbrauſen, die vor dem Arſenikdampf vorhergehen, laſſen in dieſer Rückſicht für diejenigen keinen Zweifel übrig, welche im Gebrauch des Löthrohres geübt ſind. Wirklich, wenn der Arſenik in einem Erze im metalliſchen Zuſtande befindlich iſt, ſo verdampft er mit einer blauen Flamme, und vor dem Schmelzen; wenn er darinn als Kalk enthalten iſt, ſo entwickelt ſich ſein Dampf ein wenig ſpäter, als die Flamme und ohne Aufbrauſen; und nur die

Digitized by Google

Arſenikſäure bleibt in den Erzen eine Zeitlang fix, wird anfänglich durch die Berührung der Flamme und der Kohle zum Theil phlogiſtiſirt (perd une partie de ſon oxigène), verurſacht dabey ein Aufbrauſen, und verdampft, indem ſie jetzt flüchtig geworden iſt, als ein weiſſer Dampf.

Es iſt nun noch die Proportion der verſchiedenen Beſtandtheile in dem Bleyerze zu beſtimmen übrig. Ich unternahm zu dem Ende eine zweyte Zergliederung durch Küchenſalzſäure damit, und zwar mit einer deſto gröſſern Genauigkeit und Aufmerkſamkeit, da dieſe Analyſe zur Schätzung der Quantitäten beſtimmt war, und zu gleicher Zeit die vorigen Reſultate bekräftigen oder widerlegen ſollte.

100 Grad reines und von der Gangart freyes Erz wurde in einem gläſernen Mörſer zu einem feinen Pulver gerieben, und mit 4 Qu. rauchender Küchenſalzſäure und 4 Qu. Waſſer behandelt. Die in einer gläſernen Retorte auf das Erz gegoſſene Säure ward bis 90 Gr. nach Reaum. erhitzt; das Pulver verſchwand nach und nach, und löſte ſich ohne Aufbrauſen in der Säure auf. Nachdem die Flüſſigkeit einige Minuten hindurch aufgekocht hatte, war das Erz gänzlich ohne Rückſtand aufgelöſt; die Auflöſung hatte eine helle gelbe Farbe. Beym langſamen Abkühlen hatte ſie ſehr regelmäſsige vierſeitige prismatiſche Kryſtalle abgeſetzt; nach dem gänzlichen Abkühlen wurde ſie bey einem gelinden Feuer bis zum vierten Theil ihres Umfangs abgeraucht, und ſie gab noch eine zweyte Portion Kryſtalle. Dies Abrauchen wurde forzgeſetzt, bis ſich nichts mehr aus der Auflöſung kryſtalliſiren wollte, und bis ein Tropfen derſelben durch Vitriolſäure nicht mehr niedergeſchlagen ward. Die ge-

Digitized by Google

trockneten Kryſtalle wogen 100 Gr. Sie wurden in deſtillirtem Waſſer aufgelöſt, und lieferten mit ätzendem flüchtigen Alkali (l'ammoniaque) niedergeſchlagen 50 Gr. Bleykalk, die nach dem ſchwachen Erhitzen mit Kohle zu 42 Gran Bley reducirt wurden; man ſieht alſo, daſs das erwähnte Salz ſehr reines ſalzſaures Bley geweſen iſt.

Die erwähnte abgegoſſene Flüſſigkeit gab durchs Abrauchen bis zur Trocknifs einen gelblichen Rückſtand am Gewicht 49 Gr., aus welchem der Alcohol 6 Gr. auszog. Nachdem dieſer durch die Wärme verdunſtet worden war, wurden die 6 Gr. Rückſtand in deſtillirtem Waſſer aufgelöſt, und durch Gewächsalkali 4 Gr. gelbröthlicher Eiſenkalk daraus niedergeſchlagen. Jene 6 Gr. waren alſo ſalzſaures Eiſen.

Die nach der Behandlung mit Alcohol rückſtändigen 43 Gr. hatten einen ſauren und ſcharfen Geſchmack. Sie enthielten nichts mehr von Salzſäure; rötheten das Lackmuspapier ſehr ſtark, und verurſachten mit der Auflöſung des milden Laugenſalzes ein ſtarkes Aufbrauſen. Sie wurden mit flüchtigen ätzenden Laugenſalze behandelt, und verbanden ſich damit vollſtändig. Ich erhielt durch gehöriges Abdunſten aus dieſer Verbindung zweyerley Salze, eines in Rhomben, das andere in vierſeitigen Tafeln. Beyde Salze ſtieſſen vor dem Löthrohre auf der Kohle einen weiſſen Dampf aus, der den Geruch und die Eigenſchaften des ſublimirten Arſenikkalkes hatte. Nachdem dieſer Dampf aufgehört hatte, war die rückſtändige Materie auf der Kohle in einem ruhigen Fluſſe, und lieſs ein durchſichtiges Glaskügelchen zurück, das zerflieſſend und ſauer war, und 14 Gr. wog. Es waren alſo

29 Gr. Arſenikſäure durchs Löthrohr daraus verflüchtiget worden.

Nach dieſer mit Küchenſalzſäure angeſtellten Analyſe iſt es alſo bewieſen, daſs 100 Gr. des grünen Bleyerzes von Auvergne enthalten

Bleykalk	50 Gr.
Eiſenkalk	4
Phoſphorſäure	14
Arſenikſäure	29
Waſſer	3
	100 Gr.

Es iſt mir noch zu beſtimmen übrig, in welcher Ordnung dieſe Beſtandtheile mit einander vereiniget, und mit welcher Baſis und in welchem Verhältniſs die erwähnten Säuren verbunden ſind. Ich fand, daſs 100 Gr. Arſenikſäure 125 Gr. weiſſen Bleykalk zur Sättigung erforderten, woraus dann folgt, daſs die 29 Gr. Säure, die ich in 100 Gr. des Erzes fand, darinn 36 Gr. Bleykalk geſättigt haben muſsten. Auf der andern Seite fand ich, daſs 100 Gr. Phoſphorſäure 116 Gr. Bleykalk zu ihrer Sättigung nöthig hatten. Da nun 14 Gr. dieſer Säure in 100 Gr. des Bleyerzes enthalten ſind, ſo müſſen ſie alſo $16\frac{1}{4}$ Gr. Bleykalk aufgelöſt haben. Da aber dieſe $16\frac{1}{4}$ Gr. mit den 36 Gr. addirt, die mit Arſenikſäure verbunden ſind, $52\frac{1}{4}$ Gr. machen, ich aber nur 50 Gr. Bleykalk wirklich angetroffen habe; ſo folgt, daſs die Phoſphorſäure nur 14 Gr. Bleykalk enthielt, und daſs ein kleiner Theil dieſer Säure zur Sättigung der 4 Gr. Eiſenkalk angewendet wird, und in der That, ich habe mich überzeugt, daſs der Eiſenkalk eine ſtärkere Verwandſchaft zur Phoſphorſäure als zur Arſenikſäure hat.

Digitized by Google

Es erhellet alſo aus dieſer Zergliederung, daß 1,00 Theil des Bleyerzes enthält:

Arſenikſaures Bley	0,65
Phoſphorſaures Bley	0,27
Phoſphorſaures Eiſen	0,05
Waſſer	0,03
	1,00.

2.

Beſchreibung des Bleichens der Leinwand und Garne durch dephlogiſtiſirte Salzſäure und einiger anderer Eigenſchaften dieſer Flüſſigkeit in Bezug auf die Gewerbe,

von

Herrn *Berthollet.* (S. 151 — 190.)

Wir verdanken dem ſeel. *Scheele* nicht allein die Entdeckung der dephlogiſtiſirten Salzſäure, (l'acide muriatique oxigéné), ſondern auch der Wirkungen, die ſie auf die färbenden Theile der Pflanzen hat. — Ich wiederhohlte die *Scheeliſchen* Verſuche und ſuchte ein gröſſeres Licht über die Natur dieſer Säure und ihre vorzüglichſten Eigenſchaften zu verbreiten. — Ich habe meine Theorie in mehrern Abhandlungen vorgetragen, die ſich in den Schriften der Akademie von 1784 und den folgenden Jahren, und im Journal der Phyſik vom Jun. 1785 und vom Aug. 1786 finden. —

Nach *Scheele* „verbindet ſich dieſe Säure nur „in geringer Quantität mit dem Waſſer, und macht

„es nicht sehr sauer." Es scheint, dafs er sich begnügte, das Wasser zu untersuchen, das blofs während der Operation mit dem Gas in Verbindung war; es schien ihm deswegen vorzüglicher, das Gas selbst zu seinen Versuchen anzuwenden, als das Wasser. — Das erste, was ich daher zu untersuchen mir vornahm, war die Auflöslichkeit dieser Gasart im Wasser, indem ich glaubte, dafs, wenn ich damit eine etwas concentrirte Solution erhalten könnte, es mir leichter werden würde, diese Flüssigkeit verschiedenen Proben zu unterwerfen, als das blofse Gas. Ich fand bald, dafs das Gas sich viel leichter und in gröfserer Menge in Wasser auflösen lasse, als die Luftsäure; und dafs das damit gesättigte Wasser einen sehr lebhaften Geruch, eine gelbliche Farbe, und sehr ausgezeichnete Eigenschaften erhielt. Ich stellte meine ersten Versuche so an, dafs ich das Wasser mit den Gas auf eben die Art schüttelte, als bei der Imprägnirung desselben mit Luftsäure; allein der sich entwickelnde erstickende Dampf bewog mich dazu lieber den *Woulfischen* Apparat zu wählen. Ich stellte zwischen die Retorte und den Flaschen, die mit dem zur Anschwängerung bestimmten Wasser gefüllt waren, eine kleine Flasche, die ich mit Eis umgab, um den Dampf der noch nicht dephlogistisirten Salzsäure zurückzuhalten; eben so stellte ich auch die mit Wasser gefüllten Flaschen in Eis. Ich bemerkte bey dieser Operation, dafs, wenn das Wasser mit Gas gesättigt war, dies eine feste Gestalt annahm, und sich langsam im Wasser zu Boden setzte.

Wenn man eine Flasche, mit einer langen und gekrümmten Röhre, die unter einem mit Wasser gefüllten Rezipienten steckt, mit dem mit dephlogistisirter Salzsäure geschwängerten Wasser anfüllt, und

Digitized by Google

dann dem Sonnenlichte ausſetzt, ſo ſieht man bald, daſs ſich Luftbläſen entwickeln, die in den Recipienten übergehen, und welche reine Luft ſind. Wenn die Entwickelung der Luftblaſen aufhört, ſo hat die Flüſſigkeit ihren Geruch, ihre Farbe und alle unterſcheidende Eigenſchaften verlohren; es iſt nur noch mit gemeiner oder phlogiſtiſirter Salzſäure geſchwängertes Waſſer. —

Wenn man vegetabiliſche Farben in die dephlogiſtiſirte Salzſäure bringt, ſo verſchwinden ſie mehr oder weniger ſchnell und mehr oder weniger vollſtändig; wenn verſchiedene färbende Theile darinn gemiſcht ſind, ſo verſchwinden einige leichter, und laſſen die bemerkbar werden, welche länger widerſtehen, die indeſſen doch eine gröſſer oder minder Veränderung erfahren haben. Die gelben Farben widerſtehen gemeiniglich länger, aber ſie verſchwinden doch endlich alle ganz. Wenn nun die dephlogiſtiſirte Salzſäure ihre Wirkung vollendet hat, ſo wird ſie wieder gemeine Salzſäure. —

Ich glaubte, daſs die dephlogiſtiſirte Salzſäure auch eben dieſe Wirkung auf die färbenden Theile des Garns und der Leinwand, die man beym Bleichen zu zerſtören oder daraus abzuſcheiden ſucht, haben würde. Für diejenigen, welche hiervon Gebrauch machen wollen, wird es nicht unnütz ſeyn, die Geſchichte der unvollkommnen Verſuche zu geben, mit welchen ich anfing.

Anfangs bediente ich mich einer ſehr conzentrirten Flüſſigkeit, und ich erneuerte ſie ſo oft, als ſie erſchöpft war, bis das Garn und die Leinwand weiſs wurden; allein ich merkte bald, daſs die letztern beträchtlich geſchwächt wurden; und daſs ſie ſogar endlich

endlich ganz ihre Feſtigkeit verlohren. Nun verdünnte ich die Flüſſigkeit etwas weniges, und es gelang mir, die Leinwand weiſs zu machen, ohne ihre Feſtigkeit zu verändern. Aber ſie wurde ſehr bald gelblich, wenn man ſie aufbewahrte, und beſonders, wenn man ſie erwärmte oder in eine alkaliſche Lauge brachte. Ich dachte den Umſtänden beym gewöhnlichen Bleichen nach, und ich ſuchte das Verfahren dabey nachzuahmen, indem ich glaubte, daſs die dephlogiſtiſirte Salzſäure eben ſo wirken müſste, als die Ausbreitung der Tücher auf Wieſen, die auch allein nicht hinreicht, ſondern die bloſs den färbenden Theilen der Leinwand Gelegenheit giebt, durch das Alkali der Laugen aufgelöſt zu werden. Ich unterſuchte den Thau, ſowohl den, welcher ſich aus der Atmosphäre niederſchlägt, als den, welcher von den nächtlichen Ausdünſtungen der Pflanzen herrührt und ich bemerkte, daſs der eine und der andere mit dem Stoff der dephlogiſtiſirten Luft ſo geſättigt wäre, (ſaturées d'oxigène), um die Farbe eines mit Lackmus ſchwach gefärbten Papiers zerſtören zu können. —

Ich wandte nun wechſelsweiſe alkaliſche Laugen und die Wirkung der dephlogiſtiſirten Salzſäure an, und erhielte ein feſtes Weiſs; und da man gegen das Ende des gewöhnlichen Bleichens die Leinwand in ſaure Milch oder in eine mit einer groſsen Menge Waſſer verdünnte Vitriolſäure bringt, ſo verſuchte ich auch, die Leinwand in eine ſehr verdünnte Vitriolſäure zu bringen, und bemerkte, daſs das Weiſs einen weit ſtärkern Glanz erhielt.

Seitdem ich mich der alkaliſchen Laugen dazwiſchen bediente, lernte ich, daſs es nicht noth-

wendig ſey, eine conzentrirte Flüſſigkeit anzuwenden, und die Leinwand jedesmahl eine lange Zeit darinn einzuweichen; ich vermied dadurch zwey Unbequemlichkeiten, welche die Ausübung des Prozeſſes im Groſsen unmöglich gemacht haben würden; einmal den erſtickenden Geruch der Flüſſigkeit, der höchſt beſchwerlich, und ſelbſt für die Lungen gefährlich iſt, und der mehrere Perſohnen muthlos gemacht hat, die ſich des Verfahrens zu bedienen verſuchten. Die zweyte iſt die Gefahr, die Feſtigkeit der Leinwand zu ſchwächen. — . Bis dahin war ich gekommen, als ich Verſuche in Gegenwart des berühmten *Watt* anſtellte. Ein einziger Anblick war für einen Phyſiker hinreichend, deſſen Genie ſo lange in Anſehung der Künſte geübt iſt. Herr *Watt* ſchrieb mir bald aus England, daſs er bey der erſten Operation 500 Stück Leinwand bey Herrn *Grigor* weiſs gemacht habe, der eine groſse Bleiche zu Glasgow hat, und daſs dieſer von dem neuen Prozeſs Gebrauch zu machen fortfahre.

Indeſſen verband ſich Herr *Bonjour*, der mir bisher in meinen Verſuchen geholfen hatte, und der bey ſehr ausgebreiteten Kenntniſſen in der Chemie viel Scharfſinn beſitzt, mit Herrn *Conſtant*, appreteur de toile zu Valenciennes, um in dieſer Stadt ein Etabliſſement zu errichten. Dies Project ward durch die Vorurtheile und das Intereſſe der Bleicher vereitelt, welche ſich vor der Concurrenz einer neuen Methode fürchten. Herr *Conſtant* konnte ſich in der Stadt Valenciennes ſelbſt kein Terrain verſchaffen. Allein der Herr Graf von *Bellaing*, der dieſer Unternehmung günſtig war, trat ein Terrain ab, das alle angemeſſenen Bequemlichkeiten hat, aber den Nachtheil der zu groſsen Entfernung von Valenciennes haben

Digitized by Google

wird, wenn hier selbst ein Etablissement errichtet würde.

Herr *Bonjour* hatte die gerechten Hoffnungen verlassen, die ihm seine Kenntnisse und Talente zu Paris verschaften; er hatte in der Unternehmung, der er sich gewidmet hatte, nur den Ueberdrufs gefunden, der gewöhnlich neue Verfahrungsarten in den Gewerben begleitet. Er wandte sich an das Bureau du commerce, nicht um seine zu leistenden Dienste geltend zu machen, sondern um zu verlangen, dafs man ihn gegen die Nachtheile und Hindernisse sicher stellen mögte, welche die Vorurtheile und das entgegengesetzte Interesse, die er zu Valenciennes angetroffen hatte, ihm verursacht hatten; und dafs man ihm ein Arrondissement zwey Meilen um Valenciennes und Cambrai bewilligen mögte, in welchem er allein, einige Jahre hindurch, die neue Kunst ausüben könnte, ohne im geringsten der Freyheit derer hinderlich zu seyn, die sich an das alte Verfahren beym Bleichen halten, oder ein neues versuchen wollen, bey welchem sie keinen Gebrauch von der dephlogistisirten Salzsäure machen. Er erbot sich, in seinem Etablissement alle diejenigen, welche von dem neuen Prozesse Gebrauch machen wollen und dazu die Bewilligung der Administration haben, in allen Details zu unterrichten. Wenn sein Verlangen erfüllt worden wäre, so würde vielleicht das Etablissement zu Valenciennes denen mehr Zutrauen eingeflöfst haben, welche die nöthigen Fortschritte zu machen sich bemühen; vielleicht hätten sie ihre Versuche mehr eingeschränkt, anstatt das Verfahren zu Courtray zu unternehmen, wie sie eben jetzt gethan haben; vielleicht würden sich unter der Leitung des Herrn *Bonjour* mehrere Künstler gebildet,

Digitized by Google

und ſchon eine groſse Anzahl von Etabliſſements in unſern Provinzen errichtet haben, indem ſie die fruchtloſen Verſuche vermieden hätten, die einer neuen Kunſt Miscredit verurſachen können.

Als ich die Hoffnung faſste, daſs das Verfahren im Groſsen ausgeübt werden könnte, ſuchte ich den Preiſs der Flüſſigkeit dadurch zu vermindern, daſs ich das Kochſalz bey der Operation ſelbſt gleich zuſetzte; ich hatte aber entweder eine zu conzentrirte Vitriolſäure angewendet, oder das Verhältniſs der Ingredienzen war übel gewählt worden; ich erhielt nur eine ſolche Menge Flüſſigkeit, die mich urtheilen lieſs, daſs es vortheilhafter wäre, ſich der Küchenſalzſäure ſelbſt zu bedienen. Ich wandte ſie in dem Verhältniſs an, daſs ich drey Theile conzentrirter Salzſäure mit einem Theile Braunſteinkalke deſtillirte. Ein fertiger Chemiſt zu Rouen, Herr *Décroiſille*, der auch Verſuche in der Abſicht anſtellte, um in dieſer Stadt ein Etabliſſement zu errichten *), machte indeſſen in den Blättern von Normandie bekannt, daſs er ein Mittel gefunden habe, ſich die dephlogiſtiſirte Salzſäure um einen weit geringern Preis, als nach dem bisher gewöhnlichen Verfahren zu verſchaffen. Ich gieng ſogleich zu meinem erſten Verſuch zurück, und trug ihn Herrn *Welter*, einem jungen und ſinnreichen Chemiſten auf, der mir zeigte, daſs es vortheilhaft ſeyn müſste, die Vitriolſäure vorher zu verdünnen; und die Operation gelang auf eine entſprechende Art. Ich gab davon Herrn *Bonjour* und Herrn *Watt* Nachricht. Der letztere belehrte mich, daſs er dieſe Veränderung ſchon ſeit ſeinen

*) So eben höre ich, daſs dies nicht zu Stande gekommen iſt.

Digitized by Google

erſten Proben vorgenommen habe. Lange Zeit nachher beſchrieb auch Herr *Chaptal* dieſe Operation in einer Abhandlung, die er der Akademie der Wiſſenſchaften einſandte. Dies iſt nicht die einzige Veränderung, die Herr *Watt* gemacht hat; er hat noch ein Faſs, deſſen Einrichtung ich nicht kenne, mit dem *Woulfiſchen* Apparat verbunden, deſſen ich mich bedient hatte: aber ehe mir Herr *Watt* etwas von ſeinem Apparat meldete, ſann Herr *Welter* einen eigenen aus, der nicht allein ſehr bequem iſt, um die dephlogiſtiſirte Salzſäure zu bereiten, ſondern auch noch zu vielen andern chemiſchen Operationen dient, deſſen Einrichtung ich, nebſt der von Herrn *Molar* angebrachten vortheilhaften Veränderung, anzeigen werde. Die Kupferplatte No. II. liefert die Abbildung, und die Beſchreibung iſt zu Ende dieſer Abhandlung beygefügt.

Der Zweck dieſes Apparats iſt, die Menge der Berührungspuncte zwiſchen dem Waſſer und dem Gas zu vermehren. Der Theil des Gas, der in dem untern Raume, wohin er vom Anfang geleitet wird, ſich nicht mit dem Waſſer vereinigen kann, geht durch die Röhre, die beſtimmt iſt, ihm einen Ausweg zu verſchaffen, in die Wanne, die darüber iſt.

Das Gefäſs, das zwiſchen der pneumatiſchen Tonne und dem Deſtillirkolben iſt, dient einen Theil der, noch nicht dephlogiſtiſirten, Salzſäure zurückzuhalten; man gieſst in daſſelbe etwas Waſſer, in welches eine Glasröhre ſteht, deren Höhe die Waſſerſäule, welche das Gas in der Tonne überwinden muſs, übertrift. Das Gas, das aus den Kolben kömmt, drückt auf das Waſſer in dieſem Gefäſse, mit einer Kraft, welche derjenigen gleich iſt, die ſich ſeiner Entwickelung entgegenſetzt; dergeſtalt,

Digitized by Google

dafs das Waſſer ſich in der Sicherheitsröhre *) (tube de ſureté) erhebt, und darinn eine Säule bildet, welche der Waſſerſäule gleich iſt, die auf die Röhre preſst, durch welche das Gas in die Tonne übergeht: wenn aber während der Operation eine plötzliche Abkühlung oder eine ſchnelle Abſorption des Gas entſteht, ſo geht das Waſſer in der Röhre wieder zurück, die atmoſphäriſche Luft folgt nach und verhindert, dafs kein leerer Raum entſteht, der den Rücktritt der Flüſſigkeit in das Deſtillirgefäſs und das Zerſpringen derſelben verurſachen würde. Dieſe Sicherheitsröhre, welche wir ebenfalls dem ſinnreichen Herrn *Welter* verdanken, kann mit Erfolg auch bey andern pneumatiſchen Deſtillationen angewendet werden, wovon man ein Beyſpiel auf der Kupferplatte (Taf. II. fig. 4.) verzeichnet findet.

Hat man guten klein kryſtalliſirten Braunſtein, der wenig fremdartiges enthält, ſo ſind die Verhältniſſe der Ingredienzen, die mir für die zu deſtillirenden Subſtanzen am ſchicklichſten ſchienen, folgende:

ſechs Unzen gepulverter Braunſtein;
zwölf Unzen Vitriolöl;
ein Pfund gepulvertes Kochſalz;
acht bis zwölf Unzen Waſſer.

Wenn der Braunſtein Erden oder fremdartige metalliſche Subſtanzen enthält, ſo mufs man nach Verhältnifs dieſer Verunreinigung mehr davon nehmen. Man findet nach der Operation, ob man eine hinreichende Quantität davon angewendet hat, wenn ein Theil davon mit ſeiner ſchwarzen Farbe zurückbleibt; man regulirt hiernach bey der folgenden Operation die erforderlichen Quantitäten.

*) Die in der Kupfertafel durch *L* vorgeſtellt iſt.

Digitized by Google

Wenn Kalkſpath mit dem Braunſtein vermengt iſt, was man durchs Aufbrauſen mit darauf gegoſſener Vitriolſäure erkennen kann, ſo iſt es gut, ihn vorher mit verdünnter Vitriolſäure auszulaugen — und dann den Braunſtein zu trocknen.

Man muſs mehr oder weniger Waſſer zuſetzen, nicht allein nach dem Grade der Conzentrirung der Vitriolſäure, ſondern auch nach der Menge der Materie, die man zur Deſtillation anwendet; wenn dieſe beträchtlich iſt, ſo muſs auch die Säure ſtärker verdünnt werden. Iſt in der Nachbarſchaft eine Vitrioloelfabrik aus Schwefel, ſo iſt es vortheilhafter, die noch nicht durchs Abdampfen conzentrirte dünnere Vitriolſäure anzuwenden.

Nachdem die Materialien vorbereitet ſind, muſs man den Braunſtein ſorgfältig mit dem Kochſalz vermengen, das Gemenge in das im Sandbade ſtehende Deſtillirgefäſs bringen, die vorher verdünnte gehörig abgekühlte Vitriolſäure darauf gieſſen, und dann ſchnell die Röhre, welche das Gas in das Mittelgefäſs überführt, aufſetzen. Man muſs nicht vergeſſen, daſs bey dieſer Operation die Kütte eine beſondere Aufmerkſamkeit verdienen.

Die Verhältniſſe der Gefäſse müſſen eigentlich ſo ſeyn, daſs vom Deſtillirkolben ohngefähr $\frac{1}{3}$ leer bleibt, und daſs für die angeführte Quantität der Materialien die Tonne 100 Kannen (pintes) Waſſer enthalte, und noch mehr als für 10 Pinten in derſelben Raum bleibe, weil, wenn das Gas unter die umgekehrten Wannen tritt, das Waſſer Raum haben muſs, ſich zu erheben.

Ehe man die Operation anfängt, muſs man die pneumatiſche Tonne mit Waſſer füllen. So bald

Digitized by Google

das Gemiſch gemacht iſt, und das Gas ſich zu entwickeln anfängt, treibt dies die atmosphäriſche Luft aus, die im Apparate enthalten iſt. Wenn man glaubt, daſs die atmosphäriſche Luft unter die umgekehrten Wannen getreten iſt, bringt man ſie durch Hülfe der gekrümmten Röhre weg, die man wechſelsweiſe unter jede Wanne ſteckt, und in welche man, um das hineingetretene Waſſer herauszutreiben, mit Gewalt bläſt. Man läſst hierauf die Operation ohne Feuer fortgehen, bis man merkt, daſs die Blaſen langſamer kommen; dann bringt man etwas Feuer an. Man muſs es aber im Anfange nicht ſtark treiben, ſondern es nur nach und nach verſtärken, und gegen das Ende der Operation muſs es bis zum Sieden der Flüſſigkeit im Deſtillirgefäſse kommen. Man erkennt, daſs die Operation ſich ihrem Ende nähere, wann die Röhre, durch welche das Gas ſich entbindet, und das Mittelgefäſs ſich erhitzen. Wann ſich das Gas nur noch in geringer Menge entbindet, nimmt man das Feuer weg, und wartet, bis das Deſtillirgefäſs nicht viel Hitze mehr habe, um es zu öfnen; man gieſst dann warmes Waſſer hinein, um den Rückſtand aufgelöſt zu erhalten, damit er ſich deſto leichter herausbringen laſſe. Man gieſst hierauf dieſen Rückſtand in ein groſses Gefäſs, um ihn für den Gebrauch zu ſammlen, den ich angeben werde. Die Operation dauert, nach der Menge der angewandten Materie, länger oder kürzer; bey der vorgeſchriebnen Quantität muſs ſie 5 bis 6 Stunden dauren. Es iſt gut, ſich dabey nicht zu übereilen, weil man dann eine gröſſere Menge Gas erhalt. Eine einzige Perſohn kann mehrere Apparate regieren, denen man auch ein gröſſeres Verhältniſs des Umfangs geben kann, als das angezeigte iſt.

Digitized by Google

Das Mittelgefäfs wird nach und nach mit einer Flüſſigkeit angefüllt, die eine, obwohl ſchwache, Salzſäure iſt; man kann indeſſen mehrere Operationen machen, ohne ſie auszuleeren. Wenn man aber glaubt, daſs nicht genug leerer Raum mehr da ſey, nimmt man dieſe Säure durch einen Heber weg; und wenn man davon eine hinreichende Menge hat, ſo kann man ſie ſtatt beyder, der Vitriolſäure und des Kochſalzes, bey einer ähnlichen Operation anwenden, wenn man keinen andern Gebrauch davon zu machen weiſs. Damit ſo wenig, als möglich, noch nicht dephlogiſtiſirte, Küchenſalzſäure übergehe, muſs die erſtere Röhre einen rechten, oder wohl gar einen noch gröſſern Winkel mit dem Körper des Kolbens machen.

Man muſs während der Operation von Zeit zu Zeit den Quirl umdrehen, um die Abſorption des Gas in dem Waſſer zu befördern; iſt dieſe geſchehen, ſo hat die Flüſſigkeit die nöthige Kraft, um zum Bleichen zu dienen. Man kann auch ein geringeres Verhältniſs Waſſer in die Tonne thun, und die Flüſſigkeit nachher in den angezeigten Verhältniſſen verdünnen.

In dieſem Zuſtande der Conzentrirung iſt die Flüſſigkeit, ob ſie gleich noch einen lebhaften Geruch beſitzt, nicht nachtheilig und unbequem für die Arbeiter; demohngeachtet iſt es dienlich, ſie durch hölzerne Rinnen, die man an den Hahn des untern Theils der Tonne anlegt, in die Zuber zu leiten, worinn die Leinwand liegt. Es iſt gut, die Flüſſigkeit ſogleich, als ſie bereitet iſt, aus der Tonne zu zapfen, weil ſie auf das Holz Wirkung hat, und dadurch nicht allein geſchwächt wird, ſondern auch das Verderben der Tonne befördert; wenn ſie aber Leinwand in den Zubern antrifft, ſo ſchwächen dieſe

ſie ſelbſt, dergeſtalt, daſs ſie nicht merklich mehr aufs Holz wirkt.

Man muſs die Leinwand dadurch vorbereiten, daſs man ſie 24 Stunden in Waſſer, oder noch beſſer in alte Aſchenlauge einweicht, um die Schlichte (l'apprêt ou parou) auszuziehen, hernach ein oder zweymal mit einer guten alkaliſchen Lauge behandeln, weil alles das, was man dadurch ausziehen kann, einen Verluſt der dephlogiſtiſirten ſalzſauren Flüſſigkeit bewirken würde. Man wäſcht alsdann die Leinwand aus, legt ſie ſo in die Zuber, daſs ſie von der Flüſſigkeit durchdrungen werde, die darüber ſtehen muſs, ohne daſs die Leinwand eingedrückt oder eingezwängt wird. Die Zuber müſſen, wie die Tonne, ohne Eiſen verfertiget ſeyn, weil dies Metall durch die Flüſſigkeit verkalkt wird, und Roſtflecke hervorbringen würde, die man nur durch Hülfe des Sauerkleeſalzes daraus wegbringen könnte.

Das erſte Einweichen muſs länger als die nachher folgenden und kann 3 Stunden dauren; man nimmt hierauf die Leinwand heraus, laugt ſie von neuen (mit alkaliſcher Lauge) aus, und bringt ſie wieder in einem Zuber, um ſie in friſche Flüſſigkeit zu weichen. Es iſt genug, wenn dies Einweichen, und die folgenden eine halbe Stunde dauren. Man nimmt die Leinwand heraus, windet ſie aus, laugt ſie (mit alkaliſcher Lauge) aus, und unterwirft ſie einem neuen Einweichen. Ein und eben dieſelbige (mit dephlogiſtiſirter Salzſäure angeſchwängerte) Flüſſigkeit kann ſo lange dienen, bis ſie verbraucht iſt; findet man ſie zu ſehr geſchwächt, ſo kann man einen Theil friſcher hinzuſetzen.

Wenn das Zeug weiſs iſt, ſo imprägnirt man es mit ſchwarzer Seife, reibt es ſtark und giebt ihm

Digitized by Google

die letzte (alkalische) Lauge und die letzte Einweichung (in das salzsaure Wasser).

Man kann die Zahl der Laugen und nöthigen Einweichungen nicht bestimmen, weil sie sich nach der Natur der Lauge richtet; indessen ist die Gränze zwischen viere und acht für leinene und hänfene Zeuge.

Ich kann hier keine Anzeige von der Art, die (alkalische) Laugen zu machen geben; diese so nützliche Kunst wird der Routine und der an den unterschiedenen Orten eingeführten Gebräuchen überlassen Ich will blos anführen, dass es mir vortheilhaft geschienen hat, das Laugensalz durch $\frac{1}{3}$ ungelöschten Kalk kaustisch zu machen. Man muss aber Sorge tragen, dass sich keine Kalkerde zwischen das Zeug hänge. — Die Laugen brauchen nicht sehr lange auf das Zeug zu wirken; sie müssen nur sehr stark angewendet werden, sonst wird die durch dephlogistisirte Salzsäure weiss gemachte Leinwand gelblich, wenn man sie von Neuem in die Lauge bringt. Dieser Zufall fand bey den anzuführenden Proben statt.

Herr *Caillou* hatte zu Paris eine grosse Anzahl Versuche im Kleinen in Anfehung des neuen Bleichens übernommen; die mehresten waren aber mit Baumwolle angestellt worden, die weit leichter zu bleichen ist, und nicht so zahlreiche und starke Lauge erfordert, als Leinen und Hänfnen. Er gieng nach St. Quentin, um mit der Leinwand dieser Gegend Operationen zu machen; aber er erfuhr, dass alle die Zeuge, die er zur Satisfaction der Leute von Kunst gebleicht hatte, etwas Gelbröthliches wieder annahmen, da man sie in gewöhnliche Lauge brachte, oder eine Zeitlang im Magazin liegen liess.

Digitized by Google

Dem Herrn *Decroiſille* wiederfuhr zu Roue das Nämliche; ich bemerkte dieſen Fehler ebenfalls in den Probeſtückgen, die ich in meinem Laboratorio weifs machte. Indeſſen behaupteten Herr *Bonjour* zu Valenciennes und Herr *Welter* zu Lille, dafs ihre gebleichten Garne und Zeuge ihre Weiſſe in allen Proben völlig behielten. Ich überzeugte mich bald, dafs die Unvollkommenheit meines Bleichens in der Art, die Lauge zu gebrauchen, lag. Ich begnügte mich bey den Verſuchen im Kleinen, die heiſſe alkaliſche Solution in ein Gefäſs zu gieſſen, in welches ich die Probefleckgen that; ſie erkältete darinn ſchnell und wirkte auf keine hinreichende Art. Seitdem ich aber die Probeſtückgen in der alkaliſchen Flüſſigkeit, die 2 bis 3 Stunden in einer dem Sieden ſehr nahe Hitze erhalten wurde, brachte, waren ſie dieſen Unfällen nicht mehr unterworfen. — . Die letzte (alkaliſche) Lauge mufs die Farbe der Zeuge nicht mehr ändern; und dies iſt das ſicherſte Zeichen der vollendeten Bleiche; indeſſen iſt es rathſam nach dieſer letzten Lauge das Zeug nochmals auf einige Augenblicke in die (ſalzſaure) Flüſſigkeit zu legen.

Nach dieſem letzten Einweichen, mufs man die Zeuge in ſaure Milch oder in Waſſer tauchen, das mit Vitriolſäure ſäuerlich gemacht worden iſt. Ich weifs zwar das ſchicklichſte Verhältniſs der Vitriolſäure zum Waſſer nicht; es hat mir aber geſchienen, dafs man mit Erfolg und ohne Gefahr einen Theil dieſer Säure auf 50 Theile Waſſer nehmen könne. Man läſst die Leinwand eine halbe Stunde in dieſer lauwarmen Flüſſigkeit, windet ſie ſtark aus und taucht ſie hierauf in gemeines Waſſer, weil ſonſt die beym Verdunſten conzentrit werdende Vitriolſäure ſie angreifen mögte. Die gut ge-

Digitized by Google

waſchene Leinwand braucht dann nur getrocknet, und nach der gewöhnlichen Art appretirt zu werden *). —

Das Bleichen cattunener (oder baumwollener) Zeuge geſchiehet weit leichter und in kürzerer Zeit; zwey Laugen, höchſtens drey, und eben ſo viel Einweichungen in die (ſalzſaure) Flüſſigkeit, ſind hinreichend. Es iſt daher vortheilhaft, wenn man zu gleicher Zeit leinene, hänfene, und baumwollene Zeuge zu bleichen hat, um für die letztern die durch die erſtern ſchon geſchwächte Flüſſigkeit aufzuheben. —

Das Garn hat beym gewöhnlichen Bleichen weit mehr Schwierigkeit, als das der Zeuge, wegen der verfielfältigten Oberfläche, die man nach und nach der Wirkung der Atmosphäre ausſetzen muſs; beym Bleichen mit dephlogiſtiſirter Salzſäure verurſacht es auch zum Theil Schwierigkeit; indeſſen findet man in Anſehung des letztern dabey mehr Vortheile, als bey dem der Zeuge. Herr *Welter* hat zu Lille, mit zwey Aſſociés, eine Bleiche des Garns mit vielem Erfolg errichtet, und auch ſchon einige andere angefangen. Er hat gezeigt, daſs 10 bis 12 Laugen und eben ſo viele Einweichungen für einige Arten Garn nöthig ſind. Damit das Garn ganz mit der Flüſſigkeit umgeben werde, muſs man es, ohne es zu drücken, in einen Korb thun, welcher jene auf ſeiner ganzen Oberfläche eindringen läſst. —

Ich hatte beym Anfang meiner Verſuche geprüft, ob die dunſtförmige dephlogiſtiſirte Salzſäure nicht vorzuziehen wäre, und bemerkte, daſs ſie viel ſchneller weiſs mache; aber bey aller Vorſicht, die ich auch anwandte, ſchien es mir doch, daſs dabey

*) Ich habe gefunden, daſs der Gebrauch der Vitriolſäure nach dem Bleichen dazu dient, den etwanigen Antheil Eiſen wegzunehmen.

Digitized by Google

ein beträchtlicher Verluſt war, daſs die Theile der Zeuge, die am mehreſten der Wirkung ausgeſetzt waren, geſchwächt wurden, und daſs es ſchwer hielt, ein gleichförmiges Bleichen zu erhalten.

Um allen Zufällen zuvorzukommen, die aus der zu groſsen Stärke der Flüſſigkeit entſtehen können, iſt es wichtig, ein Mittel zu haben, ihre Stärke zu meſſen. Herr *Decroiſille* hat dazu die Auflöſung des Indigos in der Vitriolſäure ausgeſonnen. Man nimmt 1 Theil Indigo, der zu einem feinen Pulver gerieben iſt, und 8 Theile Vitriolöl; man thut das Gemiſch in einen Kolben, den man einige Stunden lang ins Waſſerbad ſtellt; wenn die Auflöſung geſchehen iſt, ſo verdünnt man ſie mit tauſend Theilen Waſſer. Um die Stärke der dephlogiſtiſirten Salzſäure zu prüfen, gieſst man ein beſtimmtes Gemäſs dieſer Auflöſung in eine in Grade abgetheilte Glasröhre, und thut von der (ſalzſauren) Flüſſigkeit ſo lange hinzu, bis die Farbe des Indigo gänzlich verſchwindet. Man muſs beſtimmen, wie viele Gemäſse einer Flüſſigkeit, von deren Güte man ſich ſchon durch directe Erfahrungen mit dem Bleichen der Zeuge verſichert hat, nöthig ſind, um ein Gemäſs von der Indigoauflöſung in der Farbe zu zerſtören. Dieſe Zahl beſtimmt dann in der Folge die reſpective Kraft aller der Flüſſigkeiten, die man damit vergleichen will. Herr *Watt* bedient ſich auf eben dieſe Art einer Cochenilleausziehung.

Beym Anfang meiner Proben bat man mich, nach Javelle zu kommen, um daſelbſt die Art und Weiſe zu zeigen, die dephlogiſtiſirte Salzſäure zu bereiten und ſich ihrer zum Bleichen zu bedienen. Ich machte keine Schwierigkeit, und wünſchte vielmehr, das Verfahren mehr ausgebreitet zu ſehen. Ich gieng zweymal nach Javelle; verrichtete daſelbſt die Deſtillation der Säure in den mitgebrachten Ge-

Digitized by Google

fäſsen, und bleichte einige Probeſtückgen von Zeugen. Ich wandte damals noch eine konzentrirte Flüſſigkeit an, und miſchte etwas Laugenſalz darunter. Einige Zeit nachher machten die Manufakturiers von Javelle in verſchiedenen Journalen bekannt, daſs ſie eine beſondere Flüſſigkeit entdeckt hätten, die ſie *Lauge von Javelle* nannten, und welche die Eigenſchaft hätte, die Zeuge durch ein einziges Einweichen von einigen Stunden zu bleichen. Die Veränderung, die ſie mit dem Prozeſs, den ich in ihrer Gegenwart angeſtellt hatte, vorgenommen hatten, beſtand darinn, daſs ſie in das zur Aufnahme des Gas beſtimmte Waſſer Laugenſalz thaten; dadurch wurde die Flüſſigkeit weit konzentrirter, ſo daſs man nachher beym Gebrauche mehrere Theile Waſſer zur Verdünnung zuſetzen konnte. Die Proportion, die bey einer, der Lauge von Javelle ähnlichen, Flüſſigkeit ſtatt fand, war folgende: 2½ Unzen Kochſalz, 2 Unzen Vitriolöl, 6 Qu. Braunſtein; und in der Flaſche, wo man das Gas konzentrirte, 1 Pf. Waſſer, 5 Unzen Pottaſche, die darinn aufgelöſt iſt. Die Lauge von Javelle hat ein röthliches Anſehen, das von etwas Braunſtein herrührt. Dieſe Lauge kann mit 10 bis 12 Theilen Waſſer verdünnt werden, und demungeachtet bleicht ſie ſchneller, als die einfache (dephlogiſtiſirte ſalzſaure) Flüſſigkeit; allein auſſer den Unvollkommenheiten, daſs ſie nur für baumwollene Zeuge dient, kann man damit eine weit weniger beträchtliche Menge von Zeugen bleichen, indem ſich durch das Laugenſalz ein Neutralſalz bildet (muriate oxigenée de potaſſe), das die Farben nicht zerſtört, oder alle dephlogiſtiſirte Salzſäure, die mit den Laugenſalz in Verbindung tritt, wird zum Bleichen unbrauchbar; hierzu kömmt noch die Vermehrung des Preiſes durch die Pottaſche.

Die Fortſetzung folgt.

Digitized by Google

Erklärung des Apparats zur Deſtillation der dephlogiſtiſirten Salzſäure.

(Tab. II.)

Fig. 1. *Der Apparat, wie er beym Gebrauch aufgeſtellt iſt.*

A B C D iſt ein gewöhnlicher Reverberiroſen; der bey *B* mehrere Oefnungen *f* in ſeinem Umkreiſe hat, um für die Züge zu dienen; in demſelben ſteht in einem Sandbade *b* ein Kolben *c*, deſſen Hals über den Ofen durch die Oefnung *D* hervorragt, die man mit Lehm verkittet. Die Mündung *F* des Kolbenhalſes, wird mit einen Korkſtöpſel *G* verſchloſſen, durch deſſen Mitte die Röhre *H* geht, welche das Innere des Kolbens *c* mit den Mittelgefäſse *K* verbindet; hier geht ſie ebenfalls durch einen Korkſtöpſel *I*, der in eine von den drey Oefnungen dieſes Gefäſses paſst. Die Korkſtöpſel *G* und *I* müſſen vorher zubereitet, und an jede Extremität der Communications-Röhre *H* ghörig befeſtigt werden, dergeſtalt, daſs man dieſe gleich auffetzen kann, wenn man das Gemenge in den Kolben gethan hat.

Das Mittelgefäſs *K* enthält etwas Waſſer, ohngefähr den achten Theil ſeines Innhalts, in welches eine Sicherheitsröhre *(tube de ſureté)* *L* geſtellt wird, um das Rücktreten (des Waſſers aus der Tonne in das Deſtillirgefäſs beym Abkühlen) zu verhindern. Dieſe Röhre muſs hoch genug ſeyn, damit das Gewicht des Waſſers, das durch den Druck des Gas hineintritt, groſs genug ſey, dies in die pneumatiſche Tonne *N O P* durch die Communicationsröhre zu leiten. Dieſe Röhre *M* reicht in der Tonne bis auf den Boden, wo ſie horizontal gekrümmt iſt, damit das heraustretende Gas unter die erſte der umgekehrten Wanne von Holz oder (wenn man es haben kann) von Steingute, die in der Tonne eine über der andern ſtehen, gehe. *O* iſt eine Kurbel, die zum Umdrehen des Quirls *E* dienet, deſſen Bewegung die Verbindung des Gas mit dem Waſſer erleichtert. *P* iſt eine Röhre, um die Flüſſigkeit abzuzapfen.

Fig. 2. *Anſicht des obern Theils einer umgekehrten pneumatiſchen Wanne in der Tonne.*

Q R S T ſind vier Dauben, die dicker ſind, als die übrigen, und im Innern der Tonne hervorſtehen, wo ſie eingeſchnitten ſind, um die Enden zweyer hölzernen Stäbe *U*

und

aufzunehmen, die den Boden jeder pneumatiſchen
ıe (*cuvette*) X feſt halten.

. 3. *Die pneumatiſche Tonne nach einem verticalen Durchſchnitt.*

Jede Wanne X iſt dazu eingerichtet, das Gas aufzu-
n, ſo wie es aus Y der Communicationsröhre *M* tritt.
Gas bildet erſt eine Schicht unter der erſten Wanne,
ehrt ſich immer mehr und mehr, bis es durch die
e Z unter die zweyte Wanne, und hernach unter die
e gehen kann. Die Oefnung, welche den Quirl *E* in
Mitte jeder Wanne X durchläſst, iſt auch röhrenförmig,
zu verhindern, daſs das Gas nicht längſt den Quirl
iſchen könne. Dieſer Quirl hat drei Queerarme *p*,
durch einen Keil *q* befeſtigt ſind. *r s* iſt einer dieſer
ıe, nach einem horizontalen Durchſchnitt.

Die gekrümmte Röhre *t v* dient, die atmosphäriſche
t unter jeder Wanne, nachdem man die pneumatiſche
ıne mit Waſſer gefüllt hat, auszieben. Man bringt zu
ı Ende den gekrümmten Theil der Röhre unter jede
ıne, wie man bey *t* ſieht, und bläſt durch die Mün-
ıg *v* ſtark hinein, um das Waſſer, das in der Röhre iſt,
auszutreibeu; alsdann entwiſcht die Luft unter der
ıne leicht.

. 4. *Apparat zur Deſtillation der gewöhnlichen Salzſäure.*

A iſt eine Retorte, die man in einen Reverberierofen
t; die Oefnung des Schnabels iſt durch einen Korkſtö-
ı *B* geſchloſſen, durch welchen zwey Röhren gehen:
e *D*, die nach *E* gekrümmt iſt, und ſich nach oben in
ı Trichter *F* endiget, durch welchen man die Vitriol-
ıre in die Retorte bringt; die andre Röhre *G* ſteckt mit
m einen Ende auch in dem Halſe der Retorte, und mit
m andern in den Gefäſse *H*, das ohngefähr $\frac{1}{3}$ ſeines Raums
aſſer enthält, in welchem die Sicherheitsröhre *(tube de ret) K* ſteht, um die Abſorption des Waſſers (durch die
ıtorte bey ihrer Abkühlung) zu verhüten. Das Gefäſs
hat Gemeinſchaft mit einem zweyten *P* durch die Röh-
N. Diſs zweyte Gefäſs iſt zur Hälfte voll Waſſer, und
mit einem dritten Gefäſs in Verbindung, in welchen
eder eine Sicherheitsröhre iſt; und diſs letzte mit einem
ırten.

H. „Nach dieſer Vorbereitung der Luftarten fand er „nach dem Abbrennen derſelben, daſs das hervorgebrachte „Waſſer viel weniger betrug, als das Gewicht der beyden „Luftarten; und er bemerkte einen dicken Dampf nach je„der Exploſion, welcher ſich ſchnell verdichtete und in „einem feſten Zuſtande an die Seiten des Gefäſses anhieng, „den er nachher als Salpeterſäure befand. Ob ich gleich „nicht an dieſen Thatſachen des unermüdeten Naturfor„ſchers zweifele; ſo muſs ich doch um Verzeihung bitten, „daſs ich nicht in ſeinen Folgerungen mit ihm übereinſtim„mend ſeyn kann. Ich glaube, daſs die von ihm ange„führten Thatſachen nicht allein unzureichend ſind, ſeine „Hypotheſe darauf zu gründen, ſondern —

R. Behutſam, guter Herr — Sie ſcheinen einen weſentlichen Theil ſeiner Thatſachen vergeſſen zu haben. Seine Verſuche beweiſen, daſs die Luftarten, auſſer dem zufälligen (adventitious) Waſſer, welches ſie gewöhnlich aufgelöſt haben, das Waſſer als einen *Beſtandtheil* (conſtituent principle) enthalten, ohne welchen ſie nicht beſtehen können. Er zeigt, daſs in allen Verſuchen, durch welche luftförmige Flüſſigkeiten hervorgebracht werden, die Gegenwart des Waſſers nothwendig ſey; daſs, wo kein Waſſer iſt, auch keine Luft hervorgebracht wird; und daſs, wo Luft hervorgebracht wird, eine verhältniſsmäſsige Menge des Waſſers verſchwindet. Um ſeiner Hypotheſe Gerechtigkeit wiederfahren zu laſſen, hätten Sie dies *Verſchwinden* (diſappearance) des Waſſers, wenn luftförmige Flüſſigkeiten gebildet werden, eben ſo wohl als das *Wiederkommen* (re appearance) deſſelben, wenn die Luft zerſetzt wird, anführen ſollen. Doch gehen Sie nur wieder Ihren Gang fort.

H. — „ſondern können nicht im geringſten Hn. Ca„*vendiſh* Lehre vom Waſſer und von der Salpeterſäure wi„derſprechen. Wir wollen annehmen, daſs vier Unzen„maaſse der gemiſchten Luftarten bey ihrer Entzündung, „in ihrem gewöhnlichen Zuſtande einen Gran Waſſer her„vorbringen, und daſs ein gleicher Umfang von Luft da„durch, daſs er mit Kalk oder Laugenſalz eingeſchloſſen „wird, einen halben Gran verliert, und daſs nach der Ver„dichtung der Luft durchs Abbrennen die Quantität des „hervorgebrachten Waſſers keinen halben Gran überſteigt; „können wir daraus wohl ſchlieſſen, daſs kein Waſſer her-

Digitized by Google

„vorgebracht worden war? Ueberdem müſſen wir erwä-
„gen, daſs das ſpezifiſche Gewicht der Luft nach Verhält-
„niſs des daraus vorher geſchiedenen Waſſer verändert
„wird. Es müſste daher erſt das genaue Gewicht beyder
„Luftarten, nachdem ſie vom Waſſer befreyet worden ſind,
„gezeigt werden, ehe wir ſchlieſſen können, daſs das Ge-
„wicht des hervorgebrachten Waſſers ſo viel geringer aus-
„falle, als das Gewicht der angewandten Luftarten."

R Ich muſs es dem D. *Prieſtley* und Ihnen überlaſſen, die Sache unter ſich ſelbſt auszumachen. Bloſs das will ich bemerken, daſs, wenn er wirklich einen Gran feuchter Luft nahm, und ſo mancherley mühſame Verſuche machte, um zu beſtimmen, ob ſie, nachdem ſie ſo trocken als möglich gemacht worden wäre, doch noch einen Gran Waſſer liefern würde, zumal nachdem er vorher ſo oft gefunden hatte, daſs ſie ſelbſt als feuchte Luft nicht ſo viel liefern würde; — ich warlich, in dieſem Falle geſtehen müſste, daſs ſeine Kenntniſſe mangelhafter wären, als ich bisher je von ihm glaubte. Aber bey allen dem muſs man hier aufrichtig fragen, ob Trocknifs oder Feuchtigkeit der Luftarten irgend einen ſehr *beträchtlichen Unterſchied* in den Reſultaten machen könne: denn aus den unwiderſprechlichen Verſuchen des Hr. *v. Sauſſure* erhellet, daſs, wenn die Luft ſo viel als möglich mit Feuchtigkeit geſättigt iſt, alles Waſſer, das aus ihr durch einſaugende Mittel geſchieden werden kann, nicht mehr als den 75ſten Theil ihres Gewichts beträgt; und wer würde ſich anmaaſſen, den Rückſtand nach den Verbrennen auf den 75ſten Theil des Gewichts der Luft zu ſchätzen?

H. „Daſs oft Salpeterſäure gebildet wird, habe ich
„häufig erfahren; daſs ſie aber von Feuchtigkeit abgeſon-
„dert, und in einem feſten Zuſtande hervorgebracht wird,
„habe ich niemals bemerken, noch vermuthen können,
„wenn ich die Anziehung der Salpeterſäure zum Waſſer
„überlege."

R. Sehen Sie, mein Herr! — wiederum auf die Schrift des *D. Prieſtley*. *Salpeterſäure, abgeſondert vom Waſſer, in einem feſten Zuſtande!* Nichts dem Aehnliches ſteht da. Er ſagt, daſs wenn er während des Abbrennens der Luftarten Queckſilber zum Sperren derſelben anwandte, ein Theil des *Queckſilbers* zerfreſſen worden wäre, und eine feſte Subſtanz gebildet hätte; da aber hernach das Ab-

Digitized by Google

brennen in einem besondern Gefäfse vorgenommen wurde, so verband sich der saure Dampf mit dem Wasser, nur verdichtete er sich weit langsamer, als das Wasser, wie es auch von der Salpetersäure in diesem stark phlogistisirten Zustande erwartet werden könnte.

H. „Ich brannte öfters mehrere Cubiczolle leichte „inflammabele und dephlogistisirte Luft ab, und habe mit „der empfindlichsten Probe, niemals die Gegenwart einer „Säure bemerkt, wenn die behandelten Luftarten rein wa„ren, und die entzündbare Luft das Uebermaafs hatte. „Wenn ich aber das Verhältnifs umkehrte, so erhielt ich „immer Salpetersäure Wenn die dephlogistisirte Luft $\frac{1}{8}$ „phlogistisirter Luft enthält, so erhielt ich Salpetersäure in „grofsen Ueberfluss. Daher behaupte ich, dafs wenn wir „dephlogistisirte Luft ganz frey von phlogistisirter darstel„len könnten, nicht ein Partikelchen irgend einer Art von „Säure hervorgebracht werden würde."

R. Ich würde Ihnen rathen, m. H., diese Versuche zu wiederhohlen, und etwas mehr Aufmerksamkeit darauf zu verwenden; weil die letzte Schrift des D. *Prieftley* dem schnur gerade widerspricht; und ganz entscheidend zeigt, dafs die phlogistisirte Luft an der Bildung der Säure keinen Antheil hat, sondern unverändert nach der Operation zurückbleibt.

H. „Wenn aus der Verbindung der leichten ent„zündbaren und dephlogistisirten Luft Salpetersäure ent„spränge, *warum* entsteht sie nicht bey dem langsamen „Verbrennen etc.?"

R. Sie thun in der That mehr Fragen, als ich beantworten kann; aber blofse Fragen beweisen nichts. Erlauben Sie mir, Ihnen eine oder zwey vorzulegen. Warum wird bey dem *augenblicklichen Abbrennen* (instantaneous combustion) aus dephlogistisirter und *entzündbarer* Luft Salpetersäure hervorgebracht? und woher kömmt es, dafs nur durch *allmähliche* Uebergänge der electrischen Funken, die ganze Tage und Wochen lang fortgesetzt werden, eben diese Säure hervorgebracht wird? Sie behaupten, dafs ein *langsames Verbrennen* (languid combustion) unzureichend ist, die Verbindung der beyden vorher erwähnten Luftarten zu bewirken; und doch ist es Thatsache,

Digitized by Google

dafs nur durch ein langfames Verbrennen die Verbindung bewirkt wird. Wenn Sie diefe beyden Umftände gehörig erwogen haben, fo werden Sie vielleicht beffer wiffen, was von Ihren Fragen zu halten ift.

H. „Dafs alle elaftifche Flüffigkeiten eine beträchtliche Menge Waffer aufgelöft enthalten, ift jedermann bekannt; wir können aber *daraus* nicht folgern, dafs das Waffer ein nothwendiger Beftandtheil davon ift, und das es mit den übrigen wefentlichen Beftandtheilen der Luftarten chemifch vereiniget fey, befonders da wir den gröfsten Theil davon aus ihnen ziehen können."

R. Warlich, m. H.; es *folgt nicht daraus*, und niemand kann es daraus folgern; die Frage aber ift: was *folgt aus D. Prieftley's* Verfuchen?

H. „Daher fehe ich nicht, warum wir mit D. *Prieftley* fagen müfsten: die entzündbare Luft beftehe aus entzündbarer Luft und Waffer. Wir könnten eben fo gut fagen, dafs die Kiefelerde (weil Waffer aus ihr gezogen werden kann) Kiefelerde und Waffer ift; oder dafs Schwefel Schwefel ift und Waffer, und fo mit allen andern bekannten Körpern."

R. Wenn der D. P. fo gefagt *hat*, fo würde ich eben fo wenig, als Sie geneigt feyn, feinem Beyfpiel zu folgen; allein er hat es *nicht*; er fagt zu wiederhohltenmalen, dafs entzündbare Luft aus Waffer und *Phlogifton* beftehet.

H. „Wenn der gröfsere Theil der dephlogiftifirten Luft Waffer ift, und wenn das Eifen zu Folge feiner Vereinigung mit Waffer calcinirt wird, wie D. *Prieftley* vorausfetzt, *fo würde ich fragen*, warum während der Calcinirung des Eifens in dephlogiftifirter Luft nicht eben fo gut entzündbare Luft hervorgebracht wird, als bey der Calcination deffelben durch Waffердampf?"

R. Und *ich würde antworten*, dafs, wenn Sie D. *Prieftley's* Lehre ehrlich dargeftellt hätten, wie Sie hätten thun müffen, Sie keine folche Frage hätten aufwerfen können. Da das Waffer der dephlogiftifirten Luft durchs Eifen abforbirt wird, fo kann keine entzündbare Luft gebil-

Digitized by Google

det werden, aus Mangel an Waſſer; dies iſt ein eben ſo nothwendiges Ingrediens zur Zuſammenſetzung derſelben, als Phlogiſton. —

H. „Aber nach ſeiner eignen Behauptung, wird nur „der dreizehnſte Theil" —

R. Sie hätten beſſer geſetzt, wie es im Original ſteht, 0,13 (d. i. dreyzehn Theile von hundert); das würde eben ſo gut in puncto ihres Arguments gedient, und den Verdacht von Ihnen abgewendet haben, als wenn Sie die Decinalbrüche nicht verſtünden.

H. „— der dreyzehnſte Theil eines Unzen-Maaſses „(fixer Luft) in dem Rückſtande von 7 Unzen-Maaſsen der „dephlogiſtiſirten Luft, die durchs Eiſen abſorbirt war, ge„funden. Nun ſind aber 7 Unzen-Maaſse der dephlogiſti„ſirten Luft hinreichend 5, oder wenigſtens $4\frac{1}{2}$ Unzen„Maaſse fixer Luft zu bilden Ich *mögte daher fragen*, was „ward aus dieſer dephlogiſtiſirten Luft?"

R. Was ward daraus? Sie haben ja ſchon geſehen, daſs das Waſſer derſelben gänzlich, oder faſt gänzlich, vom Eiſen verſchluckt ward, und daſs ihre anderen Grundſtoff zur Bildung der wenigen Quantität der rückſtändigen fixen Luft angewandt wurden.

H. „Warum ward nicht Salpeterſäure erzeugt?"

R. Weil die Umſtände ſo waren, daſs an ihrer Stelle fixe Luft erzeugt wurde. Wir wiſſen, daſs in einigen Umſtänden dieſe, in andern die andere Säure hervorgebracht wird, zwar aus den nähmlichen Materialien; *warum* es aber ſo iſt, getraue ich mir nicht zu ſagen, —

Die Zergliederung des Blaſenſteins iſt am Ende des Werks beygefügt. Aus einer langen Reihe von Verſuchen, ſchlieſst der *V.*, daſs er aus folgenden Beſtandtheilen zuſammengeſezt ſey: Alaunſelenit, microsmiſches Salz, mildes flüchtiges Laugenſalz, Kalkerde, ätzendes flüchtiges Laugenſalz mit Oel ſo verbunden, daſs es eine ſeifenartige Maſſe bildet, Eiſenkalk, luftſaure Bitterſalzerde, Thonerde durch die ſeifenartige und öligte Materie eingewikkelt; und der durch Scheele entdeckte Sublimat, den der *V.* als den Kütt der übrigen Stoffe betrachtet. —

Digitized by Google

*** *** ***

Preisaufgaben.

Die Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu *Roterdamm* hat in ihrer letztern Versammlung der Gelehrten folgende Preisfragen zur Beantwortung vorgelegt:

I. Durch welche Merkmale kann man in Ansehung der *allgemeinen Kräfte der Natur*, und deren *bekannte Gesetze* oder in Ansehung der besondern Eigenschaften der Körper die *Gewißheit* oder *Wahrscheinlichkeit* einer *Theorie* erkennen, die man nicht *unmittelbar* aus *Erfahrungen* herleiten oder durch besondere Versuche zu bestätigen im Stande ist; die man also durch nichts anders beweisen kann, als dadurch, dass sie eine *mehr oder weniger vollkommene Erklärung* der Erscheinungen giebt?

II. Welches sind die natürlichen Bestandtheile eines gesunden Menschenurins?

III. Durch welche *Ursachen* und *Mittel* wird die *Fäulniß in* und ausser dem *thierischen* und insbesondere dem *menschlichen* Körper *beschleunigt* oder *verzögert* oder gänzlich *gehindert*? Und welcher Nutzen kann aus dieser genauern Bestimmung für verschiedene *Künste* und *Wissenschaften* und vorzüglich für die *Arzeneykunst* und *Chirurgie* gezogen werden?

IV. Da fast jedermann, und noch dazu immer bey *früherem Alter* anfängt, sich der *Brillen* und anderer *ähnlichen Augengläser* zu bedienen, so würde wahrscheinlich der Menschheit ein grosser Dienst geleistet werden, wenn man nicht nur aus *optischen Gründen*, sondern vorzüglich aus der *Natur derjenigen Theile* des *Auges*, welche die Empfindungen des Lichts zum *sensorium commune* bringen, *hinlänglich zeigen* könnte, *bis zu welchem Grade* Brillen und andere Gläser dieser Art durch *mehrere Erhellung* oder *durch Vergrösserung* der Gegenstände nicht nur zur Erhaltung oder Verbesserung des *Gesichts* wirklich *nützlich*, sondern durch-

Digitized by Google

aus *nothwendig* ſind; und in *wie weit* man ſie hingegen, als eine *Gewohnheitsſache*, oder *Vorurtheil*, oder *Mißbrauch* betrachtet für *wahrhaft ſchädlich* halten *dürfe* oder *müſſe*. Ueber dieſe wichtige Sache erwartet die Geſellſchaft gleichfalls eine befriedigende Antwort von Kennern.

Der Preis für die Beantwortung jeder dieſer Fragen iſt eine *goldene Medaille* von *30 Ducaten*. Die Abhandlungen können in *holländiſcher*, *teutſcher*, *engliſcher*, *franzöſiſcher*, *lateiniſcher* Sprache geſchrieben ſeyn. Nur müſſen ſie leſerlich und fehlerfrey *vor dem erſten März 1792.* an den Secretair der Geſellſchaft, Herrn *Gerard Gisbert* TEN HARIL, Doct. der Arzeneywiſſ. etc. zu *Rotterdamm* mit einer Deviſe bemerket, eingeſendet werden. Eben dieſe Deviſe wird auch auf einem verſiegelten Billet nebſt dem *Namen* und dem *Wohnort* des Verfaſſers beygelegt. — *Auch Mitglieder der Geſellſchaft* können um den Preis mitſtreiten.

Dieſe ſehr patriotiſch denkende Geſellſchaft wird noch alle 1 oder 2 Jahre einen *beſondern Preis* für *denjenigen* austheilen welcher in *irgend einem Zweige der Experimentalphiloſophie die nützlichſte Entdeckung* oder *Erfindung* gemacht und ſolche der Geſellſchaft zur öffentlichen Bekanntmachung mitgetheilt hat. — — — — — —

Halle,
gedruckt bey Francke.

Digitized by Google

Journal der Physik

herausgegeben

von

D. Friedrich Albrecht Carl Gren

Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Des ersten Bandes drittes Heft.

Mit einer Kupfertafel.

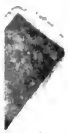
Halle,

auf Kosten des Herausgebers;

und Leipzig,

in Commission bey Ambros. Barth.

Digitized by Google



Digitized by Google

Journal der Physik.

Jahr 1790. Drittes Heft.

Digitized by Google

Von diesem Journal erscheint monatlich ein Heft von 10 bis 12 Bogen, nebst den nöthigen Kupfertafeln, Drey Hefte machen einen Band. Die Pränumeranten erhalten den Jahrgang bey monatlicher Versendung zu 5 Rthlr. im Golde. Man kann dem Abonnement zu allen Zeiten beytreten; nur muss man sich verbindlich machen, die vorhergehenden Hefte des Jahrganges mitzunehmen.

Digitized by Google

Innhalt:

I. Eigenthümliche Abhandlungen, - - Seite 357 — 386.

1. Schreiben des Herrn Prof. *Mayer* in Erlangen an den Herausgeber über die negative Schwere des Phlogiſtons. - - - - - - S. 359 — 371.

2. Bemerkungen des *Herausgebers* über vorſtehendes Schreiben. - - - - - S. 371 — 379.

3. Beſchreibung einiger neuen Werkzeuge zur Beſtimmung der kleinſten Grade der Electrizität, von Herrn Hofr. *Boekmann*. - - - - - S. 380 — 384.

4. Erklärung des im erſten Heft beſchriebenen Apparats zur Beobachtung der Luftelectricität - S. 385 — 386.

II. Auszüge und Abhandlungen aus den Denkſchriften der Societäten und Akademien der Wiſſenſchaften. S. 387 — 428.

Philoſophical Tranſactions of the Royal Society of London. 1788 P. II.

1. Verſuche über das Vermögen verſchiedener Subſtanzen, den Gefrierpunkt des Waſſers tiefer herabzubringen, von Herrn *Blagden*. - - S. 389 — 404.

2. Fortgeſetzte Verſuche und Beobachtungen über den ſauren Grundſtoff, die Zerſetzung des Waſſers, und das Phlogiſton, von Herrn *Prieſtley*. - S. 404 — 418.

3. Verſuche über die Bildung des flüchtigen Laugenſalzes und die Verwandſchaften der phlogiſtiſirten und leichten entzündbaren Luft, von Herrn *Auſtin*. S. 418 — 419.

4. Verſuche über die Hervorbringung einer künſtlichen Kälte, von Herrn *Walker*. - - S. 419 — 428.

Digitized by Google

III. Auszüge und Abhandlungen aus Journalen physikalischen Innhalts. - - - - - S. 429 – 50

a) Observations sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts, par M. M. *Rozier* — et *de la Metherie*. T. XXXIV 1789.

1. Ueber die Salpeterſäure, von Herrn *Keir*. - S. 431 – 44

2. Beobachtungen auf dem Col du Geant, von Herrn *von Sauſſure*. - - - - - S. 443 – 47

3. Chemiſche Zergliederung des ſogenannten blauen Schörl, oder des Sappare, von Herrn *von Sauſſure, dem Sohn*. - - - - - - S. 473 – 47

4. Nachricht von einer neuen Luftpumpe, von Herrn *Cazalet*. - - - - - - S. 478 – 48

b) Annales de Chimie, par M. M. *de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet* etc. T. I 1789.

2. Beſchreibung des Bleichens der Leinwand und Garne durch dephlogiſtiſirte Salzſäure, von Herrn *Berthollet*. Fortſetzung. - - - - S. 482 – 48

2. Einige Bemerkungen zur Verfertigung guten Töpferguts und guter Glaſuren, von Herrn *Chaptal*. S. 490 – 49

3. Bemerkungen über einige Einwirkungen des Lichts in verſchiedene Körper, von Herrn *Dorthes*. S. 497 – 50

IV. Litterariſche Anzeigen. - - - S. 502 – 50

Preisaufgaben. - - - - - S. 506 – 50

Nachrichten. - - - - - - S. 509 – 51

Digitized by Google

I.

Eigenthümliche
Abhandlungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

Schreiben des Herrn Prof. Mayer in Erlangen an den Herausgeber, über die negative Schwere des Phlogiſton.

Ich freue mich ſehr, daſs Sie meinen Erinnerungen gegen die negative Schwere des Phlogiſtons ein Plätzgen in Ihrem Journale haben einräumen wollen *), noch mehr aber, daſs ſie ſolche für erheblicher halten, als diejenigen, die Ihnen bisher gegen Ihre Theorie gemacht worden ſind; auch ſehe ich aus Ihren fernern Aeuſſerungen, daſs es Ihnen darum zu thun iſt, Ihre Theorie gegen alle Einwürfe zu ſichern, und alſo, wie es einem Phyſiker gebührt, ganz unpartheyiſch gegen Ihre eigene Meinung zu ſeyn. Ich wünſchte allerdings, daſs die negative Schwere des Phlogiſtons bewieſen werden könnte; denn ich muſs geſtehen, daſs ſie den Aufſchluſs einer Menge von Erſcheinungen, beſonders auch in der Meteorologie viel ungezwungener darbieten würde, als viele unſerer neuern Theorien. Immer iſt daher Ihre Theorie wichtig und verdient nicht bloſs mit einem Machtſpruche abgewieſen zu werden. Auch wenn ſie ſich nicht beſtätigen ſollte, ſo hat ſie doch Unterſuchungen, nähere Beſtimmungen dieſer oder jener Begriffe veranlaſst, und alſo immer die Wiſſenſchaft gefördert.

*) Man ſehe H. 2. S. 205 — 216.

Digitized by Google

Aus Ihrer Beantwortung meiner Einwürfe könnte es scheinen, als wenn ich *Schwerkraft* und *Gewicht* mit einander verwechselt hätte. Ich hoffe aber, dafs sie mir, als Mathematiker zutrauen, dafs ich beyde Dinge von einander zu unterscheiden weis *). Auch wird dies wohl aus genauerer Betrachtung dessen, was in meinem ersten Briefe mit Cursivlettern gedruckt ist, von selbst erhellen. Beyde Dinge sind allerdings himmelweit von einander unterschieden, wie Ursache und Effekt, und es konnte daher nicht undienlich seyn, dafs Sie eine Stelle aus der Kästnerischen Mechanik anführten, um den so erheblichen Unterschied zwischen beyden Dingen denen bemerkbar zu machen, denen diese Begriffe etwa noch nicht geläufig genug sind. Aber ohngeachtet dessen, was Sie für Entkräftung meiner Einwürfe angeführt haben, glaube ich dennoch überzeugt zu seyn, dafs meine Schlüsse nichts enthalten, was mir als ein Misverständnis jener Begriffe von Schwere und Gewicht, zur Last gelegt werden könnte. Vielmehr vermisse ich in Ihren Schlüssen verschiedenes, was bey dem Gegenstande, wovon die Rede ist, nothwendig erwogen werden mufs, nämlich der wichtige Unterschied zwischen *Masse* und *Gewicht*. Auf beyde Dinge kömmt es an, wenn man die *Beschleunigung einer Masse* finden will.

I. Unter *Masse* versteht man blofs die *Summe aller materiellen Theile eines Körpers*, ohne Rücksicht auf die Kräfte, womit sie getrieben werden.

*) Nie konnte mir das Gegentheil auf die entfernteste Weise einfallen; und ich glaube nicht, dafs die von mir S. 209. beygebrachte nähere Bestimmung der Begriffe von *Schwere* und *Gewicht* zu einem solchen Verdacht Gelegenheit geben können, da ich selbst gestehe, dafs ich sie um *einiger Leser* willen anführe.

G.

Digitized by Google

II. Wird nun *jedes Elementartheilchen eines Körpers* mit einer Kraft getrieben, wodurch daſſelbe in einem gewiſſen Zeittheilchen den Weg g beſchreiben werde, ſo bekömmt der ganze Körper dadurch ein Gewicht, d. h. er äuſſert nun einen *Druck*, nach der *Richtung der Kraft*, *die in alle Theilchen wirkt*. Der geſammte Druck, den nun der Körper äuſſert, *verhält ſich* wie das Produkt aus g in die Summe aller Elementartheilchen, d. h. in die ganze Maſſe des Körpers.

III. Heiſt man daher die Maſſe des Körpers $= M$ und die Beſchleunigung eines jeden Elementartheilchens, alſo auch des ganzen Körpers $= g$, ſo entſteht daraus ein Druck der ganzen Maſſe, *der ſich verhalt* wie $g. M$; (II.)

IV. Dieſer Druck bekommt insbeſondere den Nahmen eines *Gewichts*, wenn man unter g die Beſchleunigung der *Schwerkraft* verſteht. Sonſt aber kann man ſich unter g überhaupt die Beſchleunigung einer jeden andern Kraft vorſtellen.

V. Setzt man $g\,M = P$, ſo iſt $g = \frac{P}{M}$, d. h. die Beſchleunigung eines Körpers *verhält ſich*, wie der Druck, den er äuſſert, dividirt durch ſeine Maſſe, (oder wenn von der *Schwere* die Rede iſt, wie ſein *Gewicht dividirt mit der Maſſe* *).

*) Iſt g für alle Theile eines Körpers einerley, d. h. werden alle Theilchen auf einerley Art getrieben, ſo ſtehen die Maſſen in dem Verhältniſſe der Gewichte, oder des Drucks. Ohne dieſe Bedingung kann man Maſſen nicht nach den Gewichten ſchätzen.

G.

Digitized by Google

Daraus folgt denn:

VI. Dafs wenn zwey Körper von *unterſchiedener* (nämlich ungleich groſser) Maſſe *einerley Druck* (z. E. auf meine Hand) äuſſeren, derjenige, welcher die geringere Maſſe hat, eine gröſſere Beſchleunigung im Fallen haben muſs, als derjenige, welcher die gröſſere Maſſe hat; und dann:

VII. Haben zwey Körper *einerley* Maſſe, aber *verſchiedenen* Druck, ſo muſs derjenige, der den gröſſern Druck äuſſert, eine gröſſere Beſchleunigung ſeiner Theile haben, als der den geringern Druck äuſſert.

VIII. Man ſtelle ſich nun ferner vor, die Maſſe M eines Körpers ſey aus zwey Theilen Q und N zuſammengeſetzt, die zwar unter ſich zuſammenhängen, aber nach entgegengeſetzten Richtungen von zwey Kräften getrieben werden ſollen. Q ſoll z. E. durch die Schwere, N aber durch eine der Schwere entgegengeſetzte Kraft getrieben werden. g ſey die Beſchleunigung der Schwere, γ aber die Beſchleunigung der ihr entgegengeſetzten Kraft, ſo leidet die Maſſe Q den Druck $g.Q$. *niederwärts* (III), die Maſſe N aber den Druck $\gamma.N$ *aufwärts*. Sind beyde Drucke einander gleich, ſo wird die aus beyden Maſſen Q und N zuſammengeſetzte Maſſe M, weder ſteigen noch fallen, weder aufwärts noch niederwärts drücken, ihr *Druck* oder ihre *bewegende Kraft* wird $= 0$ ſeyn. Iſt aber $g.Q$ gröſſer als $\gamma.N$, ſo äuſſert die Maſſe M einen Druck *niederwärts*, von der Gröſſe $g.Q - \gamma.N$, (oder *aufwärts* wenn $\gamma.N$ gröſſer wäre als $g.Q$.) Dividirt man dieſen Druck durch die Maſſe M ſo wird ihre Beſchleunigung $= \frac{g.Q - \gamma.N}{M} = G$.

IX. *Exemp.* Es ſey z. B. $N = \frac{1}{10} M$, alſo $Q = \frac{9}{10} M$; ferner $g = \gamma$ oder der Maſſe N Beſchleunigung nach oben = der Beſchleunigung der Schwere nach unten, ſo würde $G = \frac{8gM}{10M} = \frac{4}{5} g$, oder es wäre ſo viel als wenn die Maſſe M durch eine Schwere getrieben würde, die nur $\frac{4}{5}$ der unſrigen wäre. Würde N auch niederwärts getrieben, ſo würde in dieſem Falle $G = \frac{g \cdot Q + \gamma \cdot N}{M}$.

X. Nun die Anwendung dieſer Sätze auf Ihre Beantwortung meiner Zweifel.

XI. Sie ſagen (Journ. d. Phyſ. 2. H. S. 212.) „Wenn wir $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk mit $\frac{1}{10}$ Pf. Phlogiſton verbänden, ſo würde nach Ihrer Theorie „dieſe Maſſe weder von ſelbſt ſteigen noch fallen, „ſie würde weder auf die Waagſchaale noch auf „meine Hand drücken."

XII. Dies gebe ich vollkommen zu, und kann auch nach den vorhergehenden Sätzen nicht anders ſeyn; *ſo bald das Phlogiſton durch eine der Schwere entgegengeſetzte Kraft* getrieben wird. Ich will die Maſſe von $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk (d. h. die Maſſe einer Portion Bleykalk, welche nach unten einen *Druck* von $\frac{1}{10}$ Pf. äuſſert) $= q$ ſetzen, die Maſſe einer damit zu verbindenden Portion Phlogiſton $= n$. Iſt nun g die Beſchleunigung der Schwere, γ die des Phlogiſtons, ſo wird der aus beyden Maſſen zuſammengeſetzte Stoff niederwärts einen Druck äuſſern $= g \cdot q - \gamma \cdot n$. Weil aber beyde Maſſen gleichen Druck nur nach entgegengeſetzten Richtungen haben ſollen, ſo iſt $g \cdot q = \gamma \cdot n$, und folglich der Druck, der die aus beyden Maſſen, Bleykalk und Phlogiſton

Digitized by Google

ist, daß das Phlogiston die Schwerkraft, oder eigentlich die Beschleunigung der Körper zur Erde, vermindert, so muß es auch die Pendel retardiren.

XX. Was Sie indessen in Ihrer Beantwortung S. 213 und 214 von dem Pendel aus Bleyglase, und von dem mit demselben verbundenen aufwärts ziehenden Körper, in so ferne derselbe die absolute Leichtigkeit des Phlogistons, oder die der Schwere entgegengesetzte Kraft vorstellen könnte, beygebracht haben, scheint mir, wenn von Schwingungen des Pendels die Rede nicht, wohl nicht ganz adäquat zu seyn. Denn jener mit dem Pendel aus Bleyglase verbundene Körper wirkt immer nach dem Mittelpunkt des Kreises, den das Pendel bey seiner Bewegung beschreibt. Er ist nur als eine *Normalkraft* $= p$, zu betrachten, die bekanntlich nichts zur Beschleunigung eines Pendels beytragen kann; dies kann nur eine *Tangentialkraft*, oder auch eine andere, welche bey der Zerlegung einen Theil giebt, der nach der Tangente wirkt; dies ist aber bey dem von Ihnen zur Erläuterung beygebrachten Körper der Fall nicht.

Gesetzt das Pendel CM (siehe die Kupfertafel fig. 1.) sey um den Bogen AM aus der Verticallinie CA erhoben worden, so wird es bey M der Wirkung zweyer Kräfte ausgesetzt seyn, nämlich der *Schwere*, die es nach der Richtung Mn, *parallel mit* CA, treibt, und der obigen *Kraft* p, wodurch es beständig nach C gezogen wird. Man setze, beyde Kräfte verhielten sich wie die Linien $Mn : Mm$ ($= 10 : 1$ in Ihrem Beyspiele) und suche, was daraus nach der Richtung der Tangente MT für eine Kraft entstehen kann.

Digitized by Google

XV. In Ihren Schlüſſen iſt nirgends *Gewicht und Maſſe* deutlich von einander unterſchieden, es liegt in ihnen ſtillſchweigend die Vorausſetzung, daſs $\frac{1}{10}$ Pf. Phlogiſton und $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk *zuſammen als Maſſe* ſich auch gegen einander aufheben, welches aber offenbar falſch iſt. Nur die *Gewichte* dieſer Maſſen, oder ihre *bewegenden Kräfte* heben ſich gegen einander auf. Hebt ſich alſo nicht die *Maſſe q* von $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk, mit der *Maſſe r* von $\frac{1}{10}$ Pf. Phlogiſton, auf, (und das kann doch wohl nicht geſagt werden) ſo iſt die *Maſſe* $r + q + n$ immer gröſſer als r, weil aber doch beyde *einerley bewegende Kraft, nämlich den Druck* von 1 Pf. äuſſern, ſo muſs nothwendig die gröſſere Maſſe $r + q + n$, und alſo das *Bley*, eine geringere Beſchleunigung haben als die kleinere Maſſe r des *Bleykalks*.

XVI. Wenn Sie alſo ſagen: „daſs, wenn wir mit der Maſſe von $\frac{1}{10}$ Pf. Bleykalk und $\frac{1}{10}$ Pf. Phlogiſton, 1 Pf. Bleykalk verbänden, die daraus zuſammengeſetzte Maſſe *Bley* unſere Hand nicht ſtärker und nicht ſchwächer drücken würde, als jenes hinzugeſetzte 1 Pf. *Bleykalk*, ſo iſt dies zwar richtig, aber daſs jene zuſammengeſetzte Maſſe Bley nun auch nicht ſchneller und nicht langſamer fallen würde, als das Pfund Bleykalk, das iſt offenbar dem Satze (VI) entgegen, vermöge deſſen eine gröſſere Maſſe langſamer fallen muſs, als eine kleinere, die *eben das Gewicht*, eben die *bewegende Kraft* hätte.

XVII. Wenn nach Ihrer Theorie das Phlogiſton durch eine der Schwere entgegengeſetzte Kraft getrieben wird, das Phlogiſton alſo der Schwere entgegenwirkt, ſie zum Theil aufhebt, ſo weis

Digitized by Google

die Schwere nach der Richtung *Mn* wirkte, welche eine Tangentialkraft $= Q \sin \alpha$ geben würde.

XXII. Ganz anders verhält es sich aber mit Ihrem Phlogiston. Dieses würkt in das Pendel nicht als *Normalkraft*, sondern immer der Richtung der Schwere entgegen, *parallel mit CA oder nM.* Aus einer solchen Kraft entstehen nun nicht ein paar Theile wie $+ p \sin \alpha \cos \alpha$ und $- p \sin \alpha \cos \alpha$, die sich, wie oben, in der Tangentialkraft gegen einander aufheben. Die nunmehr aus $-p$ entstehende Tangentialkraft, wird blos $= - p. \sin \alpha$ welche mit der aus der Schwere entstehenden $Q \sin \alpha$, zusammen eine *Tangentialkraft* $= (Q - p). \sin \alpha$ geben.

Die *den Richtungen der Schwere* entgegen gesetzte Kraft des Phlogistons vermindert also nunmehr die von der Schwere herrührende Tangentialkraft, und folglich auch die Beschleunigung des Pendels d. h. wenn man der aus Bleyglase bestehenden Pendelkugel, Phlogiston hinzusetzt, so muss, wenn dieses nach Ihrer Theorie durch eine der Schwere entgegengesetzte Kraft getrieben wird, daraus nothwendig eine Retardation des Pendels entstehen. Das geschieht aber nicht, wenn Sie S. 213 das Phlogiston mit der Kraft jenes den Faden *B* nach dem Stifte hinziehenden Körpers, vergleichen. Diese an dem Faden ziehende Kraft, wirkt bey einer jeden Lage des Pendels nur *als Normalkraft*, welche die Tangentialkraft weder vermehrt noch vermindert. Daher ist die Vergleichung S. 213 nicht adäquat.

XXXIII. Ferner sagen Sie S. 213. „Wenn die „Trägheit keine eigenthümliche Kraft der kör-

Digitized by Google

„perlichen Maſſe iſt, und nicht Trägheitskraft „genannt werden kann, ſo wird auch eine blos „träge, nicht ſchwere Maſſe, den Stoſs der „Schwere, auf die ✝ ſchweren Theile der Kör„per nicht vermindern und ſchwächen."

Ich glaube nicht, daſs ich irgend, weder in meinem erſten noch in dieſem Briefe etwas werde geſagt haben, worauf ſich dieſer Einwurf anwenden lieſſe. Ich müſste denn misverſtanden werden.

XXIV. Endlich meynen Sie S. 216., man müſſe die „vim acceleratricem des Phlogiſtons wiſſen, „wenn man das Verhältniſs der Beſchleunigung „des Bleyes zum Bleyglaſe finden wollte." Dies „iſt nicht nöthig, man darf eigentlich in der Formel $\frac{\varepsilon Q - \gamma N}{M}$ (VIII.) nur die bewegende Kraft γN des Phlogiſtons wiſſen, und die hat man, wenn man weiſs wie viel Procent das Bley bey der Verwandlung in Bleyglas am Gewicht zunimmt, oder umgekehrt. —

2.

Bemerkungen des Herausgebers über vorſtehendes Schreiben.

Nur durch Zweifel und Widerſprüche entdecken wir die Wahrheit; und nur jene hellen uns die Bahn auf, die zu ihr führt. Es müſste daher die erſte Pflicht eines jeden ſeyn, der auf den Nahmen eines Naturforſchers Anſpruch machen will, alle

Digitized by Google

Zweifel und Widerſprüche, die gegen ſeine Behauptungen gemacht werden, nur zum Vortheil der Wahrheit zu benutzen, und ſie mit Dank anzunehmen, wenn ſie Fingerzeige für ihn abgeben, daſs er die Wahrheit entweder noch nicht erkannt, oder ſich von ihr entfernt habe. Eingedenk dieſer Pflicht werde ich daher gar keinen Anſtand nehmen, ſo bald ich überzeugende Gründe des Gegentheils vor mir ſehe, zu geſtehen: *aliud putavi, deceptus ſum.* In dem Puncte des gegenwärtigen Streits aber iſt es nicht Eigenſinn, nicht Geiſt des Widerſpruchs, wenn ich behaupte, daſs ich durch die Bemerkungen meines mir ſo verehrungswürdigen Freundes nicht widerlegt, ſondern vielmehr in der Wahrheit meiner Lehre beſtätigt bin; und ich danke dieſen gelehrten Manne, daſs er durch ſeine Zweifel, die er mir ſo freundſchaftlich mittheilte, Gelegenheit gegeben hat, meine Sätze mehr zu berichtigen, zu erläutern, und wie ich hoffe, gegen die wichtigſten Einwürfe gerettet zu haben.

Ich muſs gleich zum Voraus bemerken, daſs es freylich eine offenbare Folge meiner Theorie iſt: *daſs die Beſchleunigung der Schwerkraft ſchwerer Materien durch Phlogiſton oder Licht- und Wärmeſtoff vermindert werde*; daſs ich dem ohngeachtet aber keinen Widerſpruch mit den beobachteten Geſetzen der Natur beym Fall der mannichfaltigen phlogiſtiſirten und dephlogiſtiſirten Körper und den Schwingungen der Pendel dabey finde, wie die nähere Betrachtung gleich lehren wird. — Alles klärt ſich mir vielmehr jezt viel deutlicher auf, und ich finde ſogar in meiner Theorie neue Aufſchlüſſe zur Erklärung anderer problematiſcher Phänomene. Die neuen Widerſprüche haben die Ueberzeugung von der Wahrheit meiner Theorie bey mir deſto mehr begründet.

I. *Maſſe*

I. *Maſſe* des Körpers heiſst die *Summe* der materiellen Theile, die in dem Umfange deſſelben enthalten ſind. Ich unterſcheide *poſitiv ſchwere* und *negativ ſchwere Theile der Materie.* Zu den letzteren rechne ich den Stoff der *Wärme* und des *Lichts*, und das Reſultat der Zuſammenſetzung beyder im gebundenen Zuſtande, das *Phlogiſton.*

II. Die *beſchleunigende Kraft der poſitiven Schwere* heiſst das Beſtreben, welches jedes Atom der poſitiv ſchweren Maſſe zum Fallen gegen die Erde hat. Sie heiſſe g.

III. *Das abſolute poſitive Gewicht* heiſst das Product aus der beſchleunigenden Kraft g in die Summe der poſitiv ſchweren Theile des Körpers, oder in die Maſſe derſelben m; oder iſt $= g.\ m = P$.

IV. *Die beſchleunigende Kraft der negativen Schwere* (der abſoluten Leichtigkeit, der Repulſion) heiſst das Beſtreben, welches jedes Atom des negativ ſchweren Stoffes hat, von der Erde zu entfliehen. Sie heiſſe γ.

V. *Das abſolute negative Gewicht* heiſst das Product aus dieſer beſchleunigenden Kraft γ in die Summe der negativ ſchweren Theile des Körpers oder in ſeine Maſſe μ; oder iſt $\gamma.\ \mu = \Pi$.

VI. Die beſchleunigenden Kräfte g, γ ſind alſo $= \frac{P}{m}; \frac{\Pi}{\mu}$.

Dieſe Erklärungen wird mir mein Herr Gegner nach ſeiner eigenen Beſtimmung zugeben müſſen.

VII. Wenn nun ein Körper M zuſammengeſetzt iſt aus poſitiv ſchweren und negativ ſchweren Theilen oder Maſſen, ſo iſt ſein *Druck*, oder ſein *ab-*

ſolutes Gewicht $= P - \Pi$ oder $= g.m - \gamma.\mu$, und ſeine beſchleunigende Kraft $= \frac{P}{m} - \frac{\Pi}{\mu}$, oder (weil P und $\Pi = g.m$ und $\gamma.\mu$) $\frac{g.m}{m} - \frac{\gamma.\mu}{\mu}$ und alſo $= g - \gamma$; aber nimmermehr $= g - \gamma.\mu$ oder $g - \Pi$. *Die beſchleunigende Kraft eines aus abſolut leichten und aus ſchweren Beſtandtheilen zuſammengeſetzten Körpers iſt alſo um die Differenz der beſchleunigenden Kräfte ſeiner einzelnen Atome vermindert.*

VIII. Hieraus folgt offenbar, daſs die Formel, welche Herr Prof. *Mayer* gegen mich §. VIII. anbringt, ganz und gar nicht zugelaſſen werden kann. Er hält *m* und μ, oder Maſſe der poſitiv ſchweren und negativen ſchweren Theile für gleichbedeutend, und bezeichnet ſie überhaupt durch *M*. Dies macht denn, daſs die darauf gebaueten Schlüſſe durch die ganze Folge unzuläſſig ſind. Er ſagt: „man ſtelle ſich die Maſſe *M* „eines Körpers aus zwey Theilen *Q* und *N* zu„ſammen geſetzt vor, die nach entgegengeſetz„ten Richtungen getrieben werden ſollen u. ſ. w.;" ſtatt das es heiſſen ſollte; „man ſtelle ſich den „Körper *M* aus den beyden Maſſen *Q* und *N* zu„ſammengeſetzt vor, u. ſ. w." Den Druck beyder verbundenen, in Anſehung der Schwerkraft aber entgegengeſetzten, Maſſen $g.Q - \gamma.N$. kann man daher keinesweges durch *M* dividiren, wie Herr Prof. *Mayer* thut, um ihre Beſchleunigung zu finden, ſondern es iſt offenbar, daſs die Formel heiſſen müſſe: die Beſchleunigung *G* des aus einer poſitiv ſchweren und negativ ſchweren Maſſe zuſammen geſetzten Körpers, verhält ſich zur unverminderten Beſchleunigung ſeiner

Digitized by Google

positiven Schwere, wie $\frac{g.Q}{Q} - \frac{\gamma.N}{N} : g$ und das wäre also immer das Verhältniss von $g - \gamma : g$.

Es können also die in den folgenden Sätzen aus jener nicht richtigen Formel gezogenen Schlüsse und Anwendungen mich gar nicht treffen, weil in denselben immer M gleichbedeutend für m und μ (III. V.) oder für Q und N genommen ist, was doch gar nicht zugelassen werden kann, da die letztern sich einander entgegen gesetzt sind. Mein Satz: dass die Verminderung der Schwerkraft schwerer Theile sich nicht verhalte, wie die Summe der dabey befindlichen absolut leichten Theile, ist also immer noch nicht widerlegt, und die §. XXIV dagegen angebrachte Formel $\frac{G.Q - \gamma.N}{M}$ kann, wie ich eben angeführt habe, ihn nicht widerlegen, weil sie falsch ist.

IX. Die wahre beschleunigende Kraft der positiven Schwere oder g würden wir aus Erfahrungen über den Fall schwerer Körper und die Schwingungen der Pendel finden, wenn wir die letztern so hätten, oder wenn es möglich wäre, sie so darzustellen, dass keine negativ schwere Theile mit ihnen verbunden wären. Aus der sonst richtigen Formel $g = \frac{P}{m}$ aber können wir sie nicht entdecken, weil m, d. h. die *Summe* der positiv schweren Theile in dem bestimmten Umfange eines Körpers, sterblichen Augen verborgen bleibt, wenn auch die positiv schweren Theile von negativ schweren frey gemacht werden könnten.

X. Die beſchleunigende Kraft oder γ der negativen Schwere kennen wir ganz und gar nicht, und um ſie durch Erfahrung zu beſtimmen, müſsten wir Licht und Wärme, oder Phlogiſton, im freyen Zuſtande, unabhängig von den Anziehungskräften gegen andere ſchwere Körper, in Rückſicht ihres Beſtrebens von der Erde abwärts zu gehen, unterſuchen können, was unmöglich ſcheint. Aus $\gamma = \frac{\Pi}{\mu}$ können wir ſie eben ſo wenig finden, weil hier in Anſehung der Summe der abſolut leichten Theile in dem beſtimmten Umfange, (denn das iſt doch μ) eben das gilt, als von m. Wir können dieſe Summe nicht zählen. Wir müſſen alſo γ als unbekannt annehmen, und ich könnte daher, ohne durch Erfahrungen widerlegt werden zu können, dieſe Beſchleunigung der negativen Schwere ſo klein annehmen, als die Verminderung der poſitiven Schwere eines ſchweren Körpers an einem Orte iſt, durch deſſen Mittagsfläche der Mond geht.

XI. Wenn nun γ kleiner iſt, als g, und es wird eine poſitiv ſchwere Maſſe m mit einer negativ ſchweren Maſſe μ in dem Maaſse vereiniget, daſs $m.g$ noch gröſser bleibt, als $\mu.\gamma$, und beyde ferner durch ihre Cohäſion einen Körper ausmachen, ſo wird dieſer einen *Druck* oder ein *abſolutes Gewicht* gegen die Erde zu äuſſern, das ſich zu dem unverminderten Druck ſeiner poſitiv ſchweren Theile allein verhält, wie $gm - \gamma\mu : gm$. Die beſchleunigende Kraft, die er gegen die Erde hat, wird in dem Verhältniſſe von $g - \gamma : g$ vermindert ſeyn.

XII. Je gröſſer nun $\gamma.\mu$ wird, deſto mehr nimmt auch die bewegende Kraft oder das abſolute Ge-

Digitized by Google

wicht von g. m ab; die Verminderung der Beschleunigung der positiven Schwere bleibt aber immer dieselbige, nämlich in dem Verhältnisse von $g - \gamma : g$ (§. VII.).

XIII. Ich gebe also nunmehr ganz zu, dafs die beschleunigende Kraft eines aus positiv schweren und negativ schweren Theilen zusammengesetzten Körpers in seiner Beschleunigung des Falles vermindert werde; und hoffe doch den wichtigsten Einwurf zu heben, den man mir aus diesem Satze selbst gemacht hat. „Wenn nämlich, sagt „man, die negative Schwere des Phlogistons die „positive der andern Bestandtheile eines Körpers „vermindert; so mufs ein phlogistischer Körper „nicht so geschwind fallen, als eben derselbe, „wenn er dephlogistisirt ist, und was weiter dar„aus folgt: ein Pendel aus der dephlogistisirten „Masse mufs ceteris paribus schneller schwin„gen, als ein anders aus einer phlogistisirten „Masse. Dies widerlegt nun die Erfahrung, und „ist doch eine offenbare Folge der Theorie, also „ist die Theorie selbst falsch."

Nach den vorhin angeführten Sätzen sehe ich es als erwiesen an, dafs die gröfsere Summe der absolut leichten Theile ganz und gar keinen Einflufs auf die Verminderung der Beschleunigung der Schwere habe, wenn sie es auch auf den Druck hat. Nun ist die vis acceleratrix der negativ schweren Theile gänzlich unbekannt. Man kann mir also nicht darthun, *um wie viel* das Phlogiston die beschleunigende Kraft der Schwere vermindert. — Da aber ferner nicht allein das *Phlogiston* absolut leicht ist, sondern es auch die Bestandtheile sind, woraus es zusammen gesetzt

Digitized by Google

ist, nämlich *Wärmestoff* und *Lichtmaterie*, so wird ein Körper, der vom Wärmestoff nicht frey ist, jene Verminderung der Beschleunigung der positiven Schwere ebenfalls erfahren, und diese Beschleunigung wird ebenfalls $g - \gamma$ seyn. Die Verminderung seines Drucks oder seines absoluten Gewichts wird freylich nach Verhältniss der Summe der absolut leichten Theile verschieden seyn. *Da nun kein Körper von Wärmestoff frey ist, wenn er auch vom Phlogiston frey seyn sollte, so müssen alle Körper, die wir kennen, gleich geschwind fallen oder gleiche Beschleunigung der Schwere haben, weil alle und jede eine gleich starke Verminderung ihrer beschleunigenden Kraft erleiden, wenn auch die Menge des in ihnen befindlichen Wärmestoffs oder des Phlogistons gröſſer oder kleiner ist;* wenn sie nur nicht so gross würde, dass $\mu . \gamma$ gröſſer wird, als $m . g$, in welchem Fall ein Druck nach oben zu entstünde, dessen beschleunigende Kraft der negativ schweren Theile dann aber auch in dem Verhältnisse von $\gamma - g : \gamma$ vermindert seyn würde.

Meine Sätze haben also keinen Einfluss auf die gewöhnliche Lehre von der Beschleunigung der Schwere, von dem Fall der Körper und den Schwingungen des Pendels, in so weit wir dies alles durch Erfahrung kennen. Sie widersprechen also den Gesetzen der Natur nicht. Freylich setzen sie voraus, dass die Körper der Erde eine gröſsere Beschleunigung der Schwere *haben würden*, wenn sie keinen Wärmestoff und kein Phlogiston enthielten. Allein was verliert die Mechanik, wenn sie dies auch nicht weiss, da in der wirklichen Natur nie der Fall eintreten kann, dass ein Körper frey von absolut

Digitized by Google

leichten Theilen einen Gegenstand ihrer Berechnung ausmache?

Klein, gewifs sehr klein, mufs die Beschleunigung der negativen Schwere des Lichts- und der Wärmematerie seyn, da eine so ungeheure Menge der Atome derselben, als wir beym Ausfluss derselben aus brennenden Körpern bemerken, in ihrem mit den übrigen schweren Bestandtheilen des Körpers verbundenen Zustande doch nur eine so verhältnifsmäfsig kleine Verminderung des absoluten Gewichts der letztern hervorbringt. Aber auch dies giebt uns gewissermafsen Aufschluss, warum ein brennender Körper ohne merklich grofsen Abgang seines Gewichts eine aufser alle Berechnung grofse Menge der Licht- und Wärmetheile entwickeln könne.

Ich glaube, nach dieser nähern Darstellung und Berichtigung meiner Theorie nun nicht weiter nöthig zu haben, die Sätze meines Herrn Gegners näher durchzugehn. — Wenn der von mir behauptete Satz §. VII zugegeben werden mufs, und wenn ferner kein Körper der Erde frey von Wärmestoff ist; so steht meine Theorie gegen die bisherigen Einwürfe fest, und widerspricht keinem bekannten Gesetz der Natur. Die von anderen mir gemachten metaphysischen Einwürfe kümmern mich weiter nicht.

Gren.

Digitized by Google

3.

Beſchreibung einiger neuen Werkzeuge zur Beſtimmung der kleinſten Grade der Electrizität

mitgetheilt vom

Herrn Profeſſ. *Boekmann* zu *Carlsruhe.*

Das erſtere iſt der Electrometer vom Herrn *Bennet* zu Paris, welches in dem LXXVII Bande der engliſchen philoſophiſchen Tranſactionen beſchrieben iſt, und welches man itzt bey dem ſehr geſchickten Mechaniker, Herrn *Clindworth* in Göttingen wohl gearbeitet erhalten kann. Ich will dieſes ſehr empfindliche und nützliche Werkzeug ſo, wie ich es ſelbſt mit einigen Abänderungen oder Zuſätzen mir hier habe verfertigen laſſen, beſchreiben, und dadurch vielleicht den practiſchen Electrikern die Anſchaffung derſelben erleichtern, weil ich überzeugt bin, daſs ein jeder es ſich ſelbſt mit leichter Mühe und ſehr geringen Koſten verfertigen kann. Dieſes Electrometer beſteht ſeinem Weſentlichen nach aus 2 Streifchen von geſchlagenem Golde, die etwa 2 Linien breit und 18 bis 20 Linien lang ſind. Sie hängen an der Seitenfläche eines keilförmig zugeſchnittenen Stückes Holz oder Zinn *b*, (fig. 2. der Kupfertafel), worann ſie mit ein wenig Eyerweis oder Firnis behutſam angeklebt werden, dicht neben einander und parallel unter ſich in der Mitte eines Glascylinders herunter,

Digitized by Google

der etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer hat, und ungefehr $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch iſt. Damit dieſe Glasröhre noch beſſer iſolire, ſo wird der obere Theil derſelben etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll weit mit Siegelwachs überzogen. Der untere Theil der Röhre geht etwas gedränge in einer mit Leder oder Sammt ſeitwärts ausgefütterten an dem hölzernen Fuſse von unten her angeſchraubten meſſingenen Einfaſſung. Der obere Theil der Röhre ſchlieſst ſich eben ſo in einem, mit ſtarkem Seidenzeuge gefütterten Ringe, der an dem metallenen Deckel *q* von 4 Zoll im Durchmeſſer angelöthet iſt. Der Deckel iſt auch mit einem $\frac{3}{4}$ Zoll breiten niedergehenden Rande *m* verſehen; um dadurch bey Verſuchen mit Regen und Schnee die Glasröhre gegen die herabfallende Feuchtigkeit zu beſchützen. In der Mitte des Deckels iſt eine Oeffnung von 10 Linien im Durchſchnitt, worinn das Stück *d* eingeſchraubt wird, an welchem die kleine meſſingene Röhre *a* gelöthet iſt, um das Holz- oder Metallſtück *b* aufzunehmen, welches zum Ankleben der beyden Goldſtreifchen *keilförmig* zugeſchnitten wird, auch wird an demſelben von auſſen der 7 — 8 Zoll lange eingeſpitzte eiſerne Drath geſchraubt. Das ganze Stüak *d* kann bequem herausgenommen werden, wenn man die Goldſtreifchen ankleben will. Endlich ſind noch innerhalb der Glasröhre an 2 gegenüberſtehenden Seiten 3 bis 4 Linien breite Stanniolſtreifchen *c* angeleimt, um die Electricität von den bis dorthin divergirenden Goldblättchen anzunehmen und durch den Boden fortzuleiten. Ich habe zu gleichem Zweck auch den untern Boden des hölzernen Fuſses mit Stanniol überzogen. Alles bisher geſagte wird die 2te Figur, wie ich hoffe, ganz verſtändlich machen. Bey dem wirklichen Gebrauch dieſes äuſſerſt empfindlichen Werkzeugs

muſs man ſich ſehr hüten, daſs die Glasröhre nicht durch irgend eine kleine unvorſichtige Reibung eine eigene Electricität erhalte und dadurch die anzuſtellenden Verſuche verwirre. Nimmt man z. B. das Rohr nur aus ſeiner untern Einfaſſung heraus, worinn es, wie oben geſagt ward, gedrungen paſst, ſo wird ſchon ein ſolcher Grad der Electricität dadurch bey ihm erregt, daſs die Goldblättchen ſtark aus einander gehen. Eben das nämliche geſchieht, wenn man nur den Staub von auſſen ſachte wegwiſcht. — — — —

Itzt noch von einigen Verſuchen mit demſelben! Setzt man dieſes Werkzeug mit aufgeſchraubter Spitze einige Schuh hoch vom Boden (freylich, je höher, deſto beſſer) der freyen Luft aus, ſo wird man ſogleich durch das auseinandergehen der Goldblättchen Spuren einer in der Atmosphäre vorhandenen Electricität finden. Dieſer Verſuch geräth noch ſicherer, wenn man die Spitze abſchraubt, und auf einem kleinen metallenen Leuchterchen ein brennendes Licht auf dem Deckel des Electrometers ſetzt, deſſen Flamme die Electricität ſtark annimmt. Man wird ſelbſt *dann* noch Spuren von Electricität erhalten, wenn man *ſogar* mit dem bekannten electriſchen Drachen nur noch mühſam welche vorfand. Man kann auch dieſen Verſuch ſehr vortheilhaft ſo umändern: Es wird ein kleines metallenes Schälchen mit brennendem Weingeiſt, oder auch nur jenes brennende Licht auf den Deckel eines Voltaiſchen Condenſators geſetzt und nach einiger Zeit ausgeblaſen. Hebt man nun den Deckel des Condenſators an das Electrometer, ſo wird man unfehlbar Kennzeichen aus der Luft ge-

Digitized by Google

ſammleten Electricität und mehrentheils einer *poſitiven* finden.

Zur Beobachtung der Electricität beym Verdampfen verſchiedener flüſſiger Materien bediene ich mir eines kleinen abgekürzten Kegels, den ich ſehr ſtark erhitzt auf den Deckel des Electrometers ſetze, und dann z. E. Waſſer darauf ſprütze . . . . Die Electrizität iſt *negativ*.

Die Electricität beym Efferveſciren und Solviren zu unterſuchen, wird ein kleines überfirniſtes irrdenes Schüſſelchen auf dem Deckel geſetzt, und in demſelben ſchütt' ich Vitriolſäure über Kreide, oder löſe Metalle in Vitriolſäure oder Scheidewaſſer auf. Es zeigt ſich bey dieſen Verſuchen faſt immer eine Electricität, nur mit dem merkwürdigen Unterſchiede, daſs ſolche in freyer Luft pflegt *poſitiv*, im Hauſe *negativ* zu ſeyn. Dieſer Unterſchied ſcheint höchſt wahrſcheinlich daher zu entſpringen, daſs im freyen die Luftelectricität ihre Rolle dabey ſpielt . . .

Um die eigenthümliche Electricität des menſchlichen Körpers zu unterſuchen, darf man nur jemanden auf den Iſolir Schemel ſteigen und mit einem Finger den Deckel des Electrometers berühren laſſen. Selten wird es an Merkmalen vorhandener Electricität fehlen, vorzüglich wenn der Menſch ſich vorher einige Bewegung gemacht hat . . . .

Das *zweyte*, ſehr ſchätzbare Werkzeug iſt der, vom Herrn *Cavallo* angegebene ſogenannte Collector der Electricität, welches vorzüglich zur Ab-

Digitized by Google

ſicht hat, eine langſam ſich erzeugende oder ſparſam vertheilte Electricität zu ſammlen und dann an einem empfindlichen Electrometer bemerkbar zu machen. Der Erfinder gibt die Nachricht von dieſem Inſtrumente im LXXVIII Bande der engliſchen Tranſactionen —*).

Um mit dieſem Inſtrumente die Luftelectricität zu unterſuchen, pfleg' ich mich, wenn ich nicht im *freyen* experimentire, eines ſehr bequemen Apparats zu bedienen, der auf der IX Kupfertafel der *Langebucherſchen Abhandlung über die Electricität* zu finden iſt. Ich habe dabey zugleich eine Vorrichtung, vermittelſt eines netzförmigen metallenen Gitters auch die Electricität des Regens und Schnees zu unterſuchen. Ich kann bey dieſem ganzen Verſuche ruhig in meinem Zimmer bey verſchloſſenen Fenſtern bleiben. Da jene Abhandlung des Herrn *Langenbuchers* zu Augsburg vielleicht vielen practiſchen Electrikern unbekannt ſeyn dürfte, ſo bin ich ziemlich entſchloſſen, in einem der nächſten Stücke, von dem Apparat die Zeichnung und Beſchreibung zu liefern. Wer ohne ſolche Verrichtung beobachten will, der darf nur einen etwas langen, wohl zugeſpitzten Drath, mit dem einen Zinnrohre verbinden und denſelben ſo aus dem Fenſter hinaus, etwa nach oberwärts gekrümmt, gehen laſſen.

*) Die Beſchreibung und Abbildung habe ich oben (H. II. S. 275 f.) mitgetheilt.

G.

Digitized by Google

4.

Erklärung des oben (S. 219) beschriebenen Apparats zur Beobachtung der Luftelectricität, Fig. 3. der Kupfertafel.

abcd ist das achtseitige Observatorium, von 8 Pariser Schuhen im Durchschnitte. Durch das Dach desselbigen geht die 10 Schuh hohe, fein zugespitzte, eiserne Stange *eb*, die bey *f* und *g* mit messingenen kronartigen, mit Spitzen versehenen Einfassungen versehen ist, und einige Fuss über dem Dache hervorragt; ihr unteres Ende *b* ist zugerundet, und läuft in einen Knopf aus. Da, wo die Stange aus dem Dache heraustritt, ist sie mit dem blechernen, trichterförmigen Gefässe *i* versehen, um den darunter befindlichen Theil vor Regen zu schützen; und da, wo sie durch die Decke des Zimmers und das Dach geht, ist sie, um sie zu isoliren, mit den gläsernen Röhren *m* und *n* umgeben. Zu eben dem Ende ruhet ihr Knopf *b* in der Mündung einer Art von starkem gläsernen Leuchter *k*, der auf einem festen Tische stehet. Gleich über dem Knopf *b* ist ein eisernes Drath von der Dicke eines Federkiels um die Stange gebogen, lauft etwa 1 Fuss horizontal weit weg, und endigt sich in eine polirte messingene Kugel. An diese Stange kann die metallne Klocke *o* gehängt werden.

Durch den Fensterrahm des Observatoriums geht der Ableiter *q*, der aus dem stärksten eisernen Drath bestehet, und sich in die feuchte Erde verliert. Er ist inwendig im Zimmer mit der eisernen Stange *l* versehen, die durch den Träger *f* in horizontaler Lage erhalten

wird. Sie endigt ſich nahe bey dem Knopfe der iſolirten Stange *b* mit einer Kugel *p*, die durch das Gelenk bey *l* auf 9 bis 10 Zoll von *b* entfernt werden kann. Sonſt iſt noch durch ein ſtarkes darum gewundenes, horizontal auslaufendes Eiſendrath eine meſſingene Kugel daran befeſtigt, die der meſſingenen Kugel der iſolirten Stange entgegen kömmt, und ihr genähert, oder von ihr entfernt werden kann. An dieſem Drathe kann auch eine metallene Klocke, der an der iſolirten Stange gegen über, gehängt werden, zwiſchen welchen ein eiſerner Klöppel an einem ſeidenen Faden an der Decke befeſtigt iſt. Das übrige dieſer ſo einfachen, ſchätzbaren Einrichtung läſst ſich aus der oben S. 220 und 221 gegebenen Beſchreibung einſehen; und jeder practiſche Electriker wird ſich darnach leicht ein ähnliches Apparat anlegen, oder ihn nach Gefallen abändern können.

Digitized by Google

II.

Auszüge und Abhandlungen

aus den

Denkschriften der Societäten

und

Akademien der Wissenschaften.

Digitized by Google

Digitized by Google

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS
OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.
VOL. LXXVIII. FOR THE YEAR, 1788.
Part. II. London. 1788. 4.

I.

Verſuche über das Vermögen verſchiedener Subſtanzen den Gefrierpunkt des Waſſers tiefer herabzubringen,

von

Herrn *Charles Blagden.* (S. 277—312.)

— Ich ſtellte dieſe Verſuche faſt auf eben die Art als die vorhergehenden an (S. oben S 87.). Ich goſs nämlich die Flüſſigkeit, deren Gefrierpunkt ich unterſuchen wollte, in ein Becherglas bis auf zwey oder drey Zoll über dem Boden; das Glas ward dann in die kältemachende Miſchung aus Kochſalz und Eis oder Schnee geſtellt. — Mein erſter Gegenſtand der Unterſuchung war das Verhältniſs, in welchem gleiche Zuſätze von einerley Subſtanz den Gefrierpunkt erniedrigen. Ich fing mit Kochſalz an, und wählte, um Irthümer zu vermeiden, dazu das reinſte Salz in hellen Criſtallen, daſs in London unter dem Nahmen, Borrowſtounneſs ſalt, verkauft wird. Dies Salz ward in deſtillirtem Waſſer in verſchiedenen Verhältniſſen aufgelöſt und der correſpondirende Gefrierpunkt ſo gefunden, als es in der folgen-

den Tafel angegeben ist. Die erste Columne zeigt die Anzahl der Theile des Wassers zu einem Theile des Salzes, und die zweyte den durch Versuche gefundenen Gefrierpunkt. Wenn man die Verhältnisse des Wassers zum Salze mit den correspondirenden Zahlen der Grade, welche der Gefrierpunkt unter 32 gebracht ward, vergleicht, so erhellet ganz klar, dass die Wirkung des Salzes sehr nahe in einem einfachen Verhältnisse war; nämlich dass, wenn der Zusatz von $\frac{1}{10}$ Salz zum Wasser den Gefrierpunkt um 11 Grad erniedrigte, oder auf 21° brachte, dieser um doppelt so viel erniedriget wurde, oder fast auf 10° kam, wenn $\frac{1}{5}$ Salz in Wasser aufgelöst wurde. Ich habe daher noch eine dritte Columne zur Tafel gefügt, welche die Verhältnisse des Gefrierpunkts nach dieser Berechnung zeigt. Wenn der vierte Theil des Gewichts an Salz in Wasser aufgelöst ward, so wurde der Gefrierpunkt der Flüssigkeit 4 gefunden: um also zu bestimmen, welches er seyn würde, wenn nur $\frac{1}{32}$ Salz zum Wasser gethan wird, so heifst die Formel 32 : 4 = 28 (als der Zahl von 4° unter dem Gefrierpunkt des reinen Wassers): $3\frac{1}{2}$, welches von 32° abgezogen $28\frac{1}{2}$° für den Gefrierpunkt dieser Solution giebt.

Kochsalz.

Verhältniss des Wassers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Versuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.	
	°	°	
32 : 1	29	$28\frac{1}{2}$	Die dritte Columne ist aus dem letzten Versuche berechnet.
32 : 1	28	$28\frac{1}{2}$	
24 : 1	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{3}$	
16 : 1	$25\frac{1}{4}$	25	
10 : 1	$21\frac{1}{2}$	$20\frac{3}{4}$	
7,8 : 1	$18\frac{1}{2}$	$17\frac{2}{3}$	
6,2 : 1	$13\frac{1}{2}$	14	
5 : 1	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	
5,5 : 1	$7\frac{1}{2}$	7	
4 : 1	4	4	

Digitized by Google

— Kochſalz mit Schnee vermengt brachte eine Kälte von — 4° zu Wege.

— Folgendes ſind die Reſultate mit andern Salzen:

Salpeter.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch. °	Gefrierpunkt nach der Berechnung. °	
32 : 1	30½	30½	Die dritte
24 : 1	30	30	Columne
16 : 1	28¾	29	iſt nach
10 : 1	27	27¼	dem fünf-
8 : 1	26	26	ten Ver-
7,9 : 1	26½	Salpeter fiel heraus.	ſuch be- rechnet.
7 : 1	26½	- - -	
6,85 : 1	27	viel Salpeter fiel heraus.	

— Der Salpeter mit Schnee vermiſcht gab eine Kälte zwiſchen 26 und 27°.

Salmiak.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch. °	Gefrierpunkt nach der Berechnung. °	
15,7 : 1	24½	24½	Die dritte
10 : 1	20½	20	Columne
9,8 : 1	20	19¾	iſt nach
7,9 : 1	16½	16¾	dem ſech-
6 : 1	12	12	ſten Ver-
5 : 1	8	8	ſuch be-
4 : 1	4	es fiel Salz heraus.	rechnet.

Digitized by Google

— Salmiak mit Schnee vermiſcht brachte eine Kälte von 4° bis $4\frac{1}{2}$° nach fahrenh. Scale zu Wege.

Seignetteſalz.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch. °	Gefrierpunkt nach der Berechnung. °	Die dritte Columne iſt aus dem fünften Verſuch berechnet.
10 : 1	$29\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{4}$	
5 : 1	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	
4 : 1	$26\frac{1}{3}$	$26\frac{1}{2}$	
2,6 : 1	24	$23\frac{1}{2}$	
2,25 : 1	$22\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{4}$	
2 : 1	21	21	
1,6 : 1	24	es fiel Salz heraus.	

— Bey der Vermiſchung des Signetteſalzes mit Schnee fiel das Thermometer nur auf 24°.

Glauberſalz.

Glauberſalz ward ebenfalls dieſen Verſuchen unterworfen; da aber die äuſſerſte Wirkung deſſelben bey Hervorbringung der Kälte mit Schnee nur zwey Grade betrug, ſo gab dies eine zu kleine Scale, um daraus die Verhältniſſe zu berechnen. Die Auflöſung deſſelben im Waſſer in den Verhältniſſe von 1 : 5 erkältete leicht auf 31°; allein das Salz ward in groſser Menge daraus geſchieden, und oft ſo ſchnell, daſs es die Erkältung des untern Theils der Flüſſigkeit gänzlich hinderte, obgleich das Gefäſs in eine ſtarke kältemachende Miſchung geſetzt war; — indem nun die Wärme entbunden ward, die in dem flüſſig gemachten Salze enthalten war. —

Digitized by Google

Bitterſalz.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch. °	Gefrierpunkt nach der Berechnung. °	Die dritte Columne iſt nach dem letzten Verſuche berechnet.
16 : 1	31	31	
10 : 1	30	30½	
4 : 1	28¼	28	
3 : 1	26⅘	26⅘	
2,4 : 1	25½	25½	

— In der Vermiſchung deſſelben mit Schnee ſank ein Thermometer zu 27½°.

Eiſenvitriol.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch. °	Gefrierpunkt nach der Berechnung. °	Die dritte Columne iſt aus dem letzten Verſuche berechnet.
10 : 1	30¾	31	
6 : 1	30¼	30½	
4 : 1	29¾	29½	
3 : 1	28¾	28¾	
2,4 : 1	28	28	

Das Eis, welches ſich in dieſen Auflöſungen bildete, nahm eine blättrige Geſtalt an, mit einem Gewebe von federartigen Streifen. — In der Vermiſchung des grünen Vitriols mit Schnee ſank das Thermometer auf 27½°.

Weißer Vitriol.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch. °	Gefrierpunkt nach der Berechnung. °	Die dritte Columne iſt aus dem letzten Verſuche berechnet.
10 : 1	31	31	
5 : 1	29½	30	
3 : 1	28⅔	28⅔	

Digitized by Google

— Mit Schnee vermiſcht brachte er eine Kälte von 20° zu Wege.

— Es wird jetzt wohl allgemein zugegeben, daſs in den kältemachenden Miſchungen das Schmelzen des Schnees oder Eiſes die hauptſächlichſte Urſach der hervorgebrachten Kälte ſey; alle Wärme, welche gebundene oder verborgene werden muſs, um dem Waſſer die flüſſige Form zu ertheilen, wird der empfindbaren Wärme der Ingredienzen darinn entzogen. Wenn nun kryſtalliſirte Salze zu dieſem Zwecke angewendet werden, ſo werden auch dieſe in den flüſſigen Zuſtand verſetzt; ſie müſſen daher noch die Kälte um ſoviel vermehren, als bey der Auflöſung deſſelbigen Salzes in Waſſer ſonſt verurſacht ſeyn würde. Geſetzt die verborgene Wärme des Waſſers wäre 150°, und der Salmiak brächte bey ſeiner Auflöſung in Waſſer bis zur Sättigung ſo viel Kälte hervor, daſs die ganze Solution um 20° ſänke; ſo iſt klar, daſs, wenn dies Salz und Eis mit einander in dem Verhältniſſe vermiſcht werden, daſs ſie beyde zerſchmelzen, die dadurch bewirkte Totalkälte auf 170° betragen müſſe. Inzwiſchen wird ein Gemenge dieſer beyden Subſtanzen das Thermometer nicht niedriger bringen als auf 4° der fahrenheitiſchen Skale. Dieſe anſcheinende Schwierigkeit hat zur Vorausſetzung verleitet, daſs eine gewiſſe Quantität Feuer in den Salzkryſtallen enthalten ſey, welche bey der Auflöſung entbunden werde und die Miſchung zu einer gewiſſen Temperatur erhebe *). Allein ich halte dafür, daſs dieſes Phänomen blos von dem ſtufenweiſen Schmelzen der Beſtandtheile abhange, welches eine nothwendige Folge der hervorgebrachten Kälte

*) *De Luc's* Idées ſur la Météorologie. T. I. p. 201.

Digitized by Google

ist. Eine gesättigte Auflösung des Salmiaks gefriert selbst bey 4°; wenn also die Mischung durch das Schmelzen der Ingredienzen zu dieser Temperatur gebracht ist, so kann nicht mehr davon schmelzen, weil jeder Zusatz von Kälte das zum Gefrieren bringen würde, was schon geschmolzen ist; und wenn die Mischung unter solchen Umständen in eine Atmosphäre von ihrer eigenen Temperatur gestellt würde, so würden die Ingredienzen stets in demselben Zustande ohne irgend eine Schmelzung bleiben. Aber in einer Atmosphäre, die wärmer ist als 4°, fangen sie mehr oder weniger geschwind zu schmelzen an, je nachdem ihnen die Wärme stufenweise mitgetheilt wird, welche gebunden werden muss. Diese mitgetheilte empfindbare Wärme wird unmittelbar in verborgene verwandelt, und die Mischung wird bey derselbigen Temperatur erhalten, so lange eine zureichende Masse von ungeschmolzenen Materialien dabey ist; sie kann nicht tiefer sinken, weil alsdann die Schmelzung gehemmt werden würde. —

Hieraus folgt, dass die grösseste Kälte, welche durch jedes Salz und Eis oder Schnee hervorgebracht wird, diejenige seyn müsse, bey welcher eine gesättigte Auflösung eben dieses Salzes gefriert; welches auch schon ehemals als eine Thatsache von Herrn *de Luc* aufgestelt, und den vorhergehenden Versuchen gemäss ist. Wenn also eine Auflösung von einem Theil Salmiak in vier Theilen Wasser in die kältemachende Mischung gestellt wird, so wird etwas Salz niedergeschlagen, und die Auflösung bringt alsdann beym Gefrieren das Thermometer auf 4°, welches genau die Kälte ist, die durch ein Gemenge dieses Salzes mit Schnee hervorgebracht wird. Eben so haben die stärkern Auflösungen des Salpeters ihren Gefrierpunkt zwischen 26° und 27°;

Digitized by Google

die des grünen Vitriols nahe 28°; und so die mehresten der anderen Salze, immer mit der Kälte ihrer kältemachenden Gemenge übereinstimmend. Diese Uebereinstimmung wird indessen doch durch verschiedene Umstände modificiret. Wenn zum Beyspiel das Salz sich im warmen Wasser in grösserer Menge auflöst als im kalten, so wird es ausserordentlich schwer, beym Augenblick des Gefrierens eine Auflösung zu haben, welche genau mit der Quantität Salz beladen ist, welche bey der Wirkung auf Eis oder Schnee am vortheilhaftesten ist. — Die Reinigkeit der Salze, ihre eigenthümliche Natur zu zerfliessen oder in Pulver zu zerfallen, die Schnelligkeit ihrer Wirkung auf Eis oder Schnee mus nothwendig auf den Grad der Kälte, welchen die Salze hervorbringen, Einfluss haben.

Es ist eine offenbare Folge der vorher erwähnten Uebereinstimmung, dass wenn der Gefrierpunkt der Auflösung eines Salzes in Wasser in einem bekannten Verhältnisse gegeben ist, der Grad seiner Auflöslichkeit überhaupt bestimmt werden kann, dadurch, dass man blos die grösseste Kälte erforscht, welche es mit Schnee hervorbringt. — Das Seignettesalz mit Schnee vermischt bringt das Thermometer nicht tiefer, als 24°; und doch ist der Gefrierpunkt der Auflösung von einem Theile desselben in zwey Theilen Wasser nach der Tabelle 21°. Es ist merkwürdig, dass bey dem Versuch mit einer stärkern Solution, wobey etwas Salz niedergeschlagen wurde, der Gefrierpunkt auf 24° kam. Eben so liess auch die Auflösung des weissen Vitriols, deren Gefrierpunkt 28⅔° war, ein häufiges Sediment fallen, und doch war die mit Schnee hervorgebrachte Kälte 20°. Dieses Sediment war einem krystallisirten Salze nicht ähnlich, sondern gab

Digitized by Google

der ganzen Auflöſung ein trübes Anſehen. Der merkwürdigſte Umſtand dieſer Art findet, meiner Meynung nach, beym gereinigten Kochſalze ſtatt, welches mit Schnee vermiſcht das Thermometer auf — 4° zum Sinken brachte. Durch Verſuche fand ich, daſs ein Theil dieſes Salzes ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Theile Waſſer zu ſeiner Auflöſung erfordert. Wenn nun das Verhältniſs von 1 zu 4 den Gefrierpunkt nach der Tabelle zu + 4° angiebt, ſo giebt ihn 1 zu $2\frac{1}{2}$, nach der allgemeinen Analogie, zwiſchen — 12° und — 13°, das iſt 8 oder 9 Gr. tiefer, als die gröſſeſte Kälte, welche das Salz mit Schnee hervorbringt. Dieſer Umſtand leitet auf die Vermuthung, daſs, ſo gleichförmig die vorhergehenden Tabellen zu ſeyn ſcheinen, doch in der Wirklichkeit einiges abnehmende Verhältniſs ſtatt findet, und daſs jeder nachfolgende Zuſatz des Salzes den Gefrierpunkt nicht ganz ſo weit herab bringt, als der vorhergehende. Bey ſolchen Salzen, durch welche die Erniedrigung des Gefrierpunctes nur klein iſt, und bey dem obern Theil der Skale ſolcher, welche eine gröſſere Wirkung haben, iſt dieſe Progreſſion unmerklich oder einer Beſtimmung unfähig, zumal bey ſolchen Verſuchen, als dieſe ſind, welche ihrer Natur nach keine äuſſerſte Genauigkeit zulaſſen; ſie werden aber hinreichend bemerkbar bey den letzten Zuſätzen ſolcher Salze, welche in groſser Quantität auflöslich ſind und ſolchergeſtalt den Gefrierpunkt um vieles ändern. Es gelang mir niemahls, die geſättigte Auflöſung des reinſten Kochſalzes zum Gefrieren zu bringen, ob ſie gleich einige Grade unter — 4° Grade erkältet war, ohne Salz fallen zu laſſen. —

Da es bekannt iſt, daſs das Waſſer, wenn es mit einem Salz geſättiget iſt, noch eine gewiſſe Por-

Digitized by Google

tion eines anderen Salzes aufnimmt, ohne von dem vorigen fallen zu laſſen, ſo war ich begierig zu verſuchen, was für eine Wirkung der Zuſatz dieſes anderen Salzes in Anſehung des Gefrierpunctes hervorbringen würde; und beſonders, ob es den Gefrierpunkt der geſättigten Solution um eben die Anzahl Grade herabbringen würde, als eine gleiche Portion deſſelbigen Salzes den Gefrierpunkt des Waſſers herabbringt: und endlich ob daſſelbige einfache Verhältniſs fortdauren, oder ein neues Geſetz dabey ſtatt finden würde. Zu dem Ende nahm ich eine geſättigte Auflöſung des Salpeters deren Gefrierpunkt zwiſchen 26° und 27° war, und ſetzte zu derſelben gereinigtes Kochſalz in verſchiedenen Verhältniſſen. Ich erhielt folgende Reſultate:

Zuſammengeſetzte Auflöſung von Salpeter und Kochſalz.

Verhältniſs des Waſſers zum Salpeter.	Verhältniſs des Waſſers zum Kochſalz.	Gefrierp. nach d. Verſuch.	Gefrierp. nach der Berechn.	Unterſchied.
		°	°	°
	30,2 : 1	$23\frac{1}{2}$	$22\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Eine geſättigte	15 : 1	$20\frac{3}{4}$	19	$1\frac{3}{4}$
Auflöſung.	10 : 1	$17\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$
	7,4 : 1	$13\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	2
	5 : 1	$5\frac{1}{4}$	4	$1\frac{1}{4}$

— Aehnliche Verſuche ſtellte ich mit Salmiak und gereinigtem Kochſalze an, aber mit dem Unterſchiede, daſs keines von dieſen Salzen in ſolcher Quantität zum Waſſer geſetzt ward, als dem Sättigungspuncte nahe kam. Ich erhielt folgende Reſultate:

Digitized by Google

Zuſammengeſetzte Auflöſung des Salmiaks und Kochſalzes.

Verhältniſs des Waſſers zum Salmiak.	Verhältniſs des Waſſers zum Kochſalz.	Gefriep. nach d. Verſuch.	Gefrierp. nach der Berechn.	Unterſchied.
		°	°	°
10 : 1	15 : 1	$12\frac{3}{4}$	13	$+\frac{1}{4}$
10 : 1	10 : 1	$9\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{20}$.

— Eine Zuſammenſetzung von drey Salzen verhielt ſich folgendermaaſsen:

Zuſammengeſetzte Auflöſung des Seignetteſalzes, Kochſalzes und Salmiaks.

Verhältn. des Waſſers zum Seignetteſalz.	Verhältn. des Waſſers zum Kochſalz.	Verhältn. des Waſſers zum Salmiak.	Gefrierp. nach dem Verſuch.	Gefrierp. nach der Berechnung.	Unterſchied.
			°	°	°
9,8 : 1	10 : 1	17 : 1	13 —	$11\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$

— Ich fand, daſs der Zuſatz eines verſchiedenen Salzes zur geſättigten Solution eines anderen Salzes den Gefrierpunkt der letztern erniedrige; ich ſchloſs daher, daſs durch ein Gemiſch von Salzen eine gröſſere Kälte mit Schnee hervorgebracht werden könnte, als durch ein Salz für ſich allein genommen. Ich fand allgemein die kältermachende Wirkung bey der Anſtellung dieſer Verſuche vermehrt, wovon ich nur einen mit Kochſalz und Salmiak erzählen will. Wenn ich gemeines Kochſalz mit Schnee vermiſchte, ſo ſank das Thermometer — 5°; wenn ich Salmiak nahm + 4°; wenn ich aber den letzteren mit dem erſteren vermengte, ſo verurſachten ſie mit dem Schnee eine Kälte von — 12°. Ich führte die Verſuche nicht weit ge-

Digitized by Google

nug, um das Verhältnifs beſtimmen zu können, welches am beſten iſt; ſahe aber deutlich, daſs eine beträchtliche Verſchiedenheit in dieſer Rückſicht ſtatt fand. —

Hierinn liegt der Grund, warum unreines Kochſalz ſtets eine ſpäter gefrierende Solution giebt, als reines; da es im Grunde eine Zuſammenſetzung von Salzen iſt. Ich fand ferner, daſs drey Salze eine gröſſere Kälte hervor brachten als zweye, allein ich habe die Verſuche noch nicht weit genug getrieben, um die Gränzen dieſer Wirkung zu erfahren. —

Da die durch Kochſalz und Schnee hervorgebrachte Kälte — 4° und darüber, und die durch Salmiak + 4° iſt, ſo iſt es ſchwer zu begreifen, auf welche Art *Fahrenheit* das Null ſeines Thermometers feſtgeſetzt habe. Wer nur die wenigen authentiſchen Stellen, die bey den Schriftſtellern über dieſen Gegenſtand gefunden werden, unterſucht hat, dem wird es aufgefallen ſeyn, wie ſchwankend ſie ausgedrückt ſind, und wie ſehr ſie in Ungewiſsheit laſſen, ob er nur allein Kochſalz, oder blos Salmiak, oder beyde vermiſcht gebraucht habe. Es iſt keine Methode bekannt, das Thermometer durch dieſe Salze und Schnee genau auf 0° zum Sinken zu bringen, was nur dadurch geſchehen kann, daſs das Kochſalz in beſtimmten kleineren Portionen zum Salmiak geſetzt wird; und es würde ein auſſerordentlicher Zufall geweſen ſeyn daſs *Fahrenheit* dieſes Verhältniſs oft genug ſollte getroffen haben, daſs er ſich darauf als auf dem unterſten Punct des Fundamentalabſtandes ſeiner Skale hätte verlaſſen können, da inſonderheit das Verhältniſs wahrſcheinlich nicht gröſſer iſt, als $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$

Kochſalz zum Salmiak. Nahm vielleicht *Fahrenheit*, wenn er einen beträchtlichen Unterſchied in ſeinen Verſuchen fand, das Mittel zwiſchen ihnen zu ſeinem Null, ohne weitere Rückſicht auf die verſchiedene Natur der Salze, mit welchen er arbeitete? Man weiſs, daſs man zu ſeiner Zeit ſo wenig mit dem Gegenſtande bekannt war, daſs er ſein Null als die äuſſerſte Gränze der Kälte betrachtete.

— Ich komme nun zu den Verſuchen mit Säuren, Laugenſalzen und Weingeiſt. —

Vitriolſäure.

Verhältniſs des Waſſers zur Säure.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
10 : 1	24½	22¼
5 : 1	12½	12⅔
4 : 1	7½	7½

Das ſpezifiſche Gewicht der Säure war 1,837, bey der Temperatur von 62 °. Der dritte Verſuch iſt bey der Berechnung der dritten Columne zum Grunde der Vergleichung geſetzt.

Salpeterſäure.

Sie war rauchend, und ihr eigenthümliches Gewicht 1,454. Sie wirkte auf den Gefrierpunkt des Waſſers auf folgende Art:

Verhältniſs des Waſſers zur Säure.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
16,8 : 1	26⅓	25⅔
10 : 1	22 —	21½
7,64 : 1	18	18
5,06 : 1	10½	11
4,26 : 1	7	7

Digitized by Google

Die Mischungen erkälteten erst ansehnlich, ehe sie gefroren; die, worinn das Wasser zur Säure wie 7,64 : 1 war, sank erst auf 6°, ehe sie gefror.

Küchensalzsäure.

Verhältniss des Wassers zur Säure.	Gefrierpunkt nach dem Versuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
10 : 1	25	25
5,1 : 1	$18\frac{4}{5}$	$18\frac{1}{2}$
3,05 : 1	$9\frac{1}{3}$	$9\frac{1}{3}$

das spezifische Gewicht war 1,165.

Weinsteinsalz.

Es war gewöhnliches, und also nicht ganz kaustisch. Die Kälte, die es mit Schnee hervorbrachte, war — 12°.

Verhältniss des Wassers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Versuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
10 : 1	$27\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{2}$
7,5 : 1	$25\frac{1}{2}$	$24\frac{4}{5}$
5 : 1	$22\frac{3}{4}$	$21\frac{1}{5}$
3 : 1	15	14
2,5 : 1	$11\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{2}$
2 : 1	5	5

Mineralalkali.

Es war kryställisirtes Sodesalz.

Verhältniss des Wassers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Versuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
10 : 1	30 —	$29\frac{9}{10}$
5 : 1	$27\frac{4}{5}$	$27\frac{4}{5}$

Digitized by Google

Flüchtiges Laugenſalz.

Verhältniſs des Waſſers zum Salz.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
10 : 1	25	$25\frac{1}{4}$
5,18 : 1	19	19

Weingeiſt.

Das ſpezifiſche Gewicht deſſelben war 0,829 bey 62 °.

Verhältniſs des Waſſers zum Weingeiſt.	Gefrierpunkt nach dem Verſuch.	Gefrierpunkt nach der Berechnung.
	°	°
8,5 : 1	$24\frac{1}{2}$	$23\frac{3}{4}$
5 : 1	17	18
3,66 : 1	$12\frac{1}{4}$	$12\frac{3}{4}$
3 : 1	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{2}{3}$
2,5 : 1	4	4

— Ich muſs beym Schluſſe dieſer Abhandlung noch von einem Verſuche, zur Beſtimmung der Wirkung des Salzes auf die Expanſion des Waſſers durch die Kälte, Nachricht geben. Reines Waſſer fängt ohngefähr bey der Temperatur von 40 °, oder 8 ° über ſeinem Gefrierpunkt ſeine Expanſion zu zeigen an. Ich ſtellte eine Solution des Kochſalzes, in dem Verhältniſſe von 4,8 Theilen Waſſer zu 1 Theile Salz, deren Gefrierpunkt folglich $8\frac{2}{3}$ ° war, in einen zu andern Verſuchen dieſer Art gebrauchten Apparat, und fand, daſs die Solution fortfuhr, ſich zuſammenzuziehen, bis ſie 17 ° erkältet war, ſich aber merklich ausdehnte, zu der Zeit, da ſie auf 15 ° kam. Wenn wir annehmen, daſs die Expanſion bey $16\frac{2}{3}$ ° anfing, ſo ſind das gerade 8 Grad unter dem neuen Gefrierpunkt. Wir haben alſo Urſach zu ſchlieſſen, in ſo fern dies ein

Digitized by Google

einziger Verſuch zuläſst, daſs die Verbindung eines Salzes mit Waſſer keine andere Wirkung auf ſeine Eigenſchaft, durch die Kälte ausgedehnt zu werden, habe, als daſs es den Punkt, bey welchem jene Beſchaffenheit anfängt, bemerkbar zu werden, gerade um ſo viel erniedriget, als es den Gefrierpunkt herabbringt. —

2.

Fortgeſetzte Verſuche und Beobachtungen über den ſauren Grundſtoff, die Zerſetzung des Waſſers und das Phlogiſton

von

Herrn *Joſeph Prieſtley.* (S. 313—319*).

— Ich fand nach meinen vorigen Verſuchen, daſs die Zerſetzung der dephlogiſtiſirten und entzündbaren Luft, durch Hülfe des electriſchen Funkens, eine *ſaure Flüſſigkeit* hervorbrachte, welche Herr *D. Withering* als *Salpeterſäure* befand. Er äuſserte aber doch einige Zweifel, ob die Flüſſigkeit nicht auſſer der Salpeterſäure auch eine andere Säure enthielte.

Ich wünſchte ſeit der Zeit die *Menge der Säure*, welche von einer gegebenen Quantität Luft hervorgebracht wird, zu erfahren; und gab in dieſer Rückſicht Herrn *Keir* ſo viel von der Flüſſigkeit, als

*) Man vergleiche damit die Abhandlung eben dieſes Naturforſchers, oben H. 1. S. 98 ff.

als ich durch die Zerſetzung von ungefähr 500 Unzenmaaſse dephlogiſtiſirter Luft, die in dem gewöhnlichen Verhältniſſe mit der brennbaren vermiſcht war, erhalten hatte. Sie betrug, wie er mir meldete, 442 Gran; ihr eigenthümliches Gewicht war 1,022, und ſie enthielt ſo viel Säure, als 12,54 Gr. der conzentrirten Vitriolſäure gleich war. Dieſe Quantität Vitriolſäure iſt fähig, eben ſo viel feuerbeſtändiges Gewächsalkali zu ſättigen, als in $22\frac{1}{2}$ Gr. des trocknen Salpeters, oder in $23\frac{1}{2}$ Gran des in einer mittlern Temperatur kryſtalliſirten Salpeters enthalten iſt. Er ſetzte auch voraus, daſs der Bodenſatz der Flüſſigkeit wenigſtens eben ſo viel Säure, als dieſe ſelbſt enthalte.

Daſs dieſer Bodenſatz viel Säure enthalte, erhellet auch aus dem Umſtande, daſs er bey ſeiner Bildung oft kleine Bläschen ausſtöſst, welche nach der Oberfläche der Flüſſigkeit ſteigen, und ſo eine beträchtliche Zeit fortdauern. Dies war beſonders der Fall mit dem Bodenſatze, den ich von verzinnten eiſernen Röhren erhielt. Dieſe kleinen Blaſen, glaube ich, beſtehen aus Salpeterluft (die aus dem überflüſſigen ſauren Dampfe, der ſich an das Metall und das Waſſer der Flüſſigkeit anhängt, gebildet wird), weil, wenn eine Flaſche zur Hälfte mit dieſer Flüſſigkeit gefüllt ward, und ohngefähr eine Woche ſtand, die Luft an der Oberfläche ſogleich und zu wiederhohlten malen einen darinn gehaltenen brennbaren Holzſpan auslöſchte.

Aus den vorhergehenden, mir von Herrn *Keir* mitgetheilten, datis bin ich geneigt zu glauben, daſs in der dephlogiſtiſirten Luft nicht mehr als $\frac{1}{20}$ ſauremachender Grundſtoff (acidifying principle), und $\frac{19}{20}$ Waſſer enthalten ſind. Dies gilt

aber nur von der mit Waſſer geſättigten Luft, welche in Gefäſsen mit Waſſer geſperrt geweſen iſt; und es kann alſo möglich ſeyn, daſs das Waſſer in der trockenſten dephlogiſtiſirten Luft nicht mehr als $\frac{2}{100}$ ihres Gewichts ausmache. Ich habe aber bis jetzt noch durch keinen Verſuch erfahren, wie viel Waſſer jede Luftart als aufgelöſtes Waſſer zu enthalten vermögend iſt, ohne daſs daſſelbe einen nothwendigen Beſtandtheil ihrer Zuſammenſetzung (neceſſary part of their conſtitution) ausmache.

Herr *Keir* fand zwar den gröſſeſten Antheil der Säure in der Flüſſigkeit, welche ich ihm lieferte, als *Salpeterſäure;* es waren aber doch deutliche Merkmale da, daſs ſie auch einen geringen Antheil *Küchenſalzſäure* enthielte, indem ſie mit der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure einen Niederſchlag machte. Nach der Beobachtung des Herrn *Keir* findet man aber dieſe Beymiſchung der Salzſäure beſtändig bey der Erzeugung der Salpeterſäure in der Natur. Ich kann nicht ſagen, ob die verſchiedenen Subſtanzen, aus welchen die dephlogiſtiſirte Luft gezogen war, hierinn einen Unterſchied bewürken. Diejenige Flüſſigkeit, welche ich Herrn *Withering* gab, war aus (der dephlogiſtiſirten Luft) der Mennige; und die für Herrn *Keir* aus Braunſtein.

In meinen Bemerkungen über die erſte Hervorbringung dieſer Flüſſigkeit nannte ich ſie *blau;* Herr *D. Withering* nannte ſie auch ſo, und einmal *grünlich blau*; allein die, welche ich Herrn *Keir* gab, und alle die, welche ich ſeit der Zeit gewonnen habe, iſt von einem entſchiedenen und tiefen *grün*, welches nach Herrn *Keir* von der Phlogiſtiſirung der Salpeterſäure herrührt.

Digitized by Google

Diejenigen Naturforscher, welche die Lehre vom Phlogiston nicht zulassen, werden vielleicht sagen, dass bey den Versuchen, in welchen ein (Metall-) kalk durch Hülfe der entzündbaren Luft wiederhergestellt wird, dieser die dephlogistisirte Luft beytrete, welche in dem Kalke enthalten war; und dass folglich das Metall, nachdem es von einer fremden Substanz befreyet ist, seine eigenthümliche Form und Beschaffenheiten wieder annehme, ohne irgend einen Zusatz empfangen zu haben.

Weil aber aus dem vorhergehenden Versuch, zu welchem die entzündbare Luft durch Wasserdämpfe verfertiget worden war, erhellet, dass das *Metall* nicht zu *Kalk* wird, als wenn brennbare Luft davon geschieden wird, (oder vielmehr, wenn etwas geschieden wird, welches mit Wasser vereiniget brennbare Luft ist); so kann nicht behauptet werden, dass es seine metallische Form wieder erhalte, ohne denselbigen Stoff wieder aufzunehmen, den es fahren liess; und diesen Stoff kann man *Phlogiston* nennen.

Wenn die entzündbare Luft (nach der Meynung derer, welche die Lehre vom Phlogiston nicht annehmen) einerley ist mit der Substanz, aus welcher sie gezogen war, die nur verflüchtiget und mit Wasser vereiniget sey, so würde folgen, dass jede Substanz, wenn sie entzündbare Luft einsaugt, mit den andern Substanzen zusammengesetzt würde, aus welcher die entzündbare Luft gezogen wäre. Man muss also die in der vorigen Abhandlung erwähnten Schlüsse, welche die Lehre vom Phlogiston zu bestätigen abzwecken, zulassen.

Man wird fragen, was wird aus der dephlogistisirten Luft, welche doch sicherlich aus dem re-

then Präcipitat ausgetrieben wird, wenn derſelbe in entzündbarer Luft erhitzt und in laufendes Queckſilber verwandelt wird, während daſs die entzündbare Luft an den Kalk tritt, und daſſelbe zu Metall reducirt?

Ich antworte, daſs ſie ſich mit einem Theile der entzündbaren Luft vereiniget, und Salpeterſäure bildet; denn das dabey geſammlete Waſſer iſt eine ſtarke Säure, wie aus den Röthen der Lackmustinktur erhellet; allein ihre Menge iſt ſo geringe, daſs es ſchwerlich möglich iſt, zu erfahren, was ſie für eine Säure ſey. Die Analogie entſcheidet offenbar zu Gunſten der Salpeterſäure.

Man könnte vorausſetzen, daſs bey dieſem Verſuche mit rothem Präcipitat die Säure eben dieſelbige wäre, welche ihm von ſeiner Bereitung her anklebt und damals nicht hinreichend aus ihm ausgetrieben wäre. Allein das Reſultat war das nämliche, als ich den Mercurium per ſe praecipitatum anwandte. Bey dieſer Gelegenheit bediente ich mich einer Portion von dem, welchen ich von Herrn *Cadet* in Paris erhalten hatte, und deſſen im Vol. II. meiner Experiments (S. 36) erwähnt iſt.

Auf der andern Seite iſt das, was aus dem Eiſenglühеſpan (finery cinder) ausgetrieben wird, wenn man ihn in Berührung mit entzündbarer Luft erhitzt (und er ſolchergeſtalt zu Eiſen wird), *reines Waſſer*, ohne alle Säure. Dies iſt auch, wie ich fand, ſelbſt dann der Fall, wenn die entzündbare Luft aus Eiſen durch Hülfe des Vitriolöls gezogen war. Beweiſt dies nicht, daſs das, was das Eiſen eingeſchluckt hatte, eigentlich *Waſſer*, und nicht blos ein Beſtandtheil des Waſſers ſey?

Ich behauptete, dafs das Waſſer in die Zuſammenſetzung jeder Art von Luft eingienge, weil es gewifs bey der *entzündbaren*, *fixen und dephlogiſtiſirten* Luft geſchiehet, und weil keine derſelben anders hervorgebracht werden kann als durch Prozeſſe, bey welchen entweder gewifs Waſſer zugegen iſt, oder als gegenwärtig dabey angenommen werden kann. Dafs die *Salpeterluft* auch Waſſer enthalte, habe ich ohnlängſt durchs Eiſen entdeckt, das beym Erhitzen in derſelben zum eigentlichen Glüheſpan wurde.

Ich habe während der Ausgabe des letzten Bandes meiner Verſuche gefunden, dafs Eiſen in Salpeterluft erhitzt, am Gewichte zunimmt, und dafs die rückſtändige Luft phlogiſtiſirt iſt. Ich habe ſeit der Zeit dieſen Verſuch wiederhohlt; und hernach das Eiſen, welches dadurch am Gewichte vermehrt worden war, in entzündbarer Luft erhitzt; das Eiſen verlohr die Zunahme ſeines Gewichts, und es ward häufig Waſſer hervorgebracht, eben ſo wie in dem Prozefs mit Eiſenglüheſpan, oder, wie ich ihn manchmal nenne, Eiſenſchuppen (ſcale of iron).

So wie Salpeterluft ihres Waſſers beraubt, und in phlogiſtiſirte Luft verwandelt wird, wenn man Eiſen darinn erhitzt, ſo erleidet ſie auch dieſelbige Veränderung, wenn man ſie zu wiederhohlten malen durch erhitzte poröſe irdene Röhren gehen läſst. — Ich nahm den Verſuch zuerſt mit Eiſenſpähnen vor, die ich in die Röhre brachte, und welche dadurch leicht in Glüheſpan verwandelt wurden; ich fand aber nachher, dafs auch die Veränderung ſtatt fand, wenn ich die Salpeterluft nur allein durch die erhitzte Röhre ſtreichen lieſs. Die zwey Blaſen, deren ich mich hierbey bediente,

Digitized by Google

und aus welchen ich wechſelſeitig die Luft aus einer in die andere durch die Röhre drückte, wurden roth, gerade ſo, als wenn man ſie mit Salpeterluft füllt, und alsdann den Einfluſs der Atmosphäre ſo lange ausſetzt, bis jene zur phlogiſtiſirten Luft wird. —

Daſs die Salpeterluft Waſſer enthält, und daſs dies Waſſer zur Bildung der fixen Luft beytragen kann, erhellet deutlich aus dem folgenden Verſuche. Ich erhitzte fünf Gran Kupferaſche in 8 Unzenmaaſsen Salpeterluft, bis ſie zu 10 Unzenmaaſſe angewachſen war, und die Aſche einen Gran verlohren hatte. Bey der Unterſuchung der Luft fand ich ohngähr $\frac{1}{5}$ derſelben fixe, und das übrige phlogiſtiſirte Luft. Es ſcheint alſo, daſs die Salpeterluft aus Waſſer beſteht, und aus etwas, welches die Baſis der Salpeterſäure genannt werden kann, oder welches mit dephlogiſtiſirter Luft vereiniget, Salpeterſäure macht. Dies ſcheint nun das reine Phlogiſton zu ſeyn, indem es auch, nach den vorhergehenden Verſuchen, in der reinſten entzündbaren Luft gefunden wird. Könnten wir hieraus nicht folgern, daſs die Salpeterſäure die einfachſte unter allen übrigen iſt?

Es iſt klar, daſs mehr Waſſer, als in die Zuſammenſetzung der Salpeterluft eingeht, nothwendig iſt, um ſie in die zu verwandeln, welche ich *dephlogiſtiſirte Salpeterluft* genannt habe, indem die Berührung des Eiſens, ohne Waſſer, ſie nicht darinn verwandelt.

Obgleich die fixe Luft, wie ich gezeigt habe, eben ſo wohl Waſſer enthält, als die Salpeterluft, ſo kann ſie doch nicht durch dieſelben Mittel davon befreyet und zerſetzt werden; denn ich habe darinn Eiſen durch ein Brennglas erhitzt, und ſie auch

Digitized by Google

zu wiederhohlten malen durch eine erhitzte irdene, und mit Eiſenſpähnen gefüllte, Röhre gehen laſſen, ohne irgend eine Veränderung in derſelben hervorzubringen. —

— Ich habe bis jetzt mit Herrn *Lavoiſier* und andern, angenommen, daſs der *Grundſtoff der Saure* (principle of acidity) nur in der dephlogiſtiſirten Luft befindlich ſey; da aber die Säure immer durch die Verbindung dieſer und der entzündbaren Luft hervorgebracht wird, ſo kann man vielleicht mit eben ſo viel Wahrſcheinlichkeit annehmen, daſs er in beyden zugegen, oder eine Zuſammenſetzung aus beyden ſey.

Herr *Watt* wünſcht, es als ſeine Muthmaſſung zu erwähnen, daſs die Salpeterſäure in der entzündbaren Luft eben ſo enthalten ſey, als die Vitriolſäure im Schwefel, die Phosphorſäure im Phosphor, u. ſ. w. und daſs die dephlogiſtiſirte Luft nichts mehr dabey thue, als die Säure zu enthüllen. Herr *Keir* glaubt, daſs beyde die dephlogiſtiſirte und entzündbare Luft nothwendig Ingredienzen derſelben würden.

Schreiben des Herrn D. Withering an Herrn Prieſtley. (S. 319 — 323.)

— Folgendes ſind die Verſuche mit der Flüſſigkeit, welche Sie durch das Abbrennen der *dephlogiſtiſirten und entzündbaren Luft* in verſchloſſenen Gefäſsen hervorbrachten. —

§. 1. Dec. 25. 1787. Verſuche mit der Flüſſigkeit, welche durch das Abbrennen der *ent-*

Digitized by Google

zündbaren Luft aus *Eisen* und Wasserdämpfe, und de *dephlogistisirten*, die durch blosse Hitze aus *Mennig* getrieben worden war, in einem verschlossenen *kupfernen* Gefäse erhalten wurde. — Die Flüssigkeit war blau, und enthielt ein röthlich blaues Sediment. a) *Schwererde*, b) *Kalkwasser*, und c) *ätzendes feuerbeständiges Laugensalz* verursachten einen grünlichen Niederschlag. d) *Aetzendes flüchtiges Laugensalz* machte einen schönen dunkelblauen Niederschlag, welcher durch den Zusatz von mehrerm Laugensalze völlig aufgelöst wurde. e) *Phlogistisirtes Laugensalz* gab einen röthlich braunen Niederschlag; f) *Bleysalpeter* machte keine Veränderung; g) *Silbersalpeter* einen bläulichen Niederschlag; h) *Lackmustinktur* ward davon erst roth, und zuletzt gänzlich zerstört. i) Das zum Abscheiden des Sediments angewandte *Filtrirpapier* war ein schwach brennendes Zündpapier.

§. 2. Dec. 30. Untersuchung der *Flüssigkeit*, welche aus *entzündbarer*, nach Art der vorigen (§. 1.) erhaltener, und *dephlogistisirter*, durch die blosse Hitze aus *Braunstein* getriebener, Luft durchs Abbrennen in einem verschlossenen *kupfernen* Gefäse erhalten wurde. — Diese Flüssigkeit sahe blau aus, und enthielt einen röthlich braunen Bodensatz. Die damit angestellten Versuche waren im Erfolg den vorher erwähnten (§. 1. a — i.) ähnlich. Ich mischte daher nun die Flüssigkeiten zusammen, weil die Quantitäten klein waren, und unterwarf sie einer fernern Untersuchung.

§. 3. a) Die vermischten Flüssigkeiten liessen, als sie durch den Zusatz von *kaustischem Gewächsalkali* neutralisirt worden waren, einen schönen grünen Niederschlag fallen; b) dieser *Nieder-*

Digitized by Google

ſchlag löſte ſich im ätzenden flüchtigen Alkali gänzlich auf, und wurde ſchön blau; c) die darüber ſtehende Flüſſigkeit wurde gelinde bis zur Trocknifs abgeraucht; die während dem Prozefs fortgehende Flüſſigkeit war blos *reines Waſſer*. d) Der unvollkommen kryſtalliſirte Rückſtand (c) brauſte beym Zuſatz der concentrirten Vitriolſäure auf, und gab, da das Gemiſch der Deſtillation unterworfen wurde, bey der erſten Einwirkung der Hitze, einen orangefarbenen Dampf, welcher in einem mit reinem Waſſer vorher angefeuchteten Recipienten verdichtet wurde. e) Die überdeſtillirte Feuchtigkeit (d) hatte den Geruch und Geſchmack der *Salpeterſäure*, verwandelte das Blau des Lackmuſes und das violette Papier ſogleich in roth, und wirkte aufs Silber; f) die Auflöſung der *gebrannten Schwererde in Waſſer* (terra ponderoſa lime water) verurſachte damit keinen Niederſchlag. h) Mit Gewächsalkali geſättigt verwandelte ſie das Flieſspapier in Zündpapier, und bildete, nach gelindem Abrauchen, Kryſtalle, welche dem Salpeter ähnlich waren.

§. 4. Jan. 21. 1788. Unterſuchung der Flüſſigkeit, welche durch das Abbrennen *entzündbarer*, wie die vorigen erhaltener, und *dephlogiſtiſirter*, aus *rothem Präzipitat gezogener*, in einem verſchloſſenen zinnernen Gefäſse gewonnen worden war.

Die Flüſſigkeit war faſt farbenlos, enthielt aber eine groſse Quantität von einem lockern braunen Sediment. Die Verſuche damit waren in ihren Reſultaten denen des §. 1. (a — i) §. 11. ähnlich, auſſer daſs die Farben der Niederſchläge verſchieden waren, und daſs durch phlogiſtiſirtes Laugenſalz ein feines Blau entſtand. k) Die mit Gewächs-

Digitized by Google

alkali geſättigte Flüſſigkeit ward gelinde bis zur Trocknifs abgeraucht, und die Niederſchläge wurden mit dem braunen Sedimente vermiſcht, in eine Retorte gethan, etwas conzentrirte Vitriolſäure zugeſetzt, und die Hitze angebracht. Es entwickelte ſich ein *wirklicher* Geruch nach Salpeterſäure, aber kein ſichtbarer röthlicher Dampf; auch deſtillirte nichts in den Recipienten über, bis eine ſehr beträchtliche Hitze angewendet wurde. 1) Die überdeſtillirte Flüſſigkeit war deutlich ſauer; aber die Säure ward durch ſchwererdigtes Waſſer gänzlich niedergeſchlagen.

§. 5. Febr. 19. Da ich nun eine gröſſere Quantität der *Flüſſigkeit* und des Bodenſatzes erhalten hatte, (welche wie die §. 1. gewonnen war); nämlich 329 Gran der blaulich grünen Flüſſigkeit und 12 Gran des röthlich braunen Sediments, ſo wiederhohlte ich die Verſuche damit; da aber die Reſultate derſelben den vorigen gleich kommen, ſo merke ich nur, daſs die Flüſſigkeit des Lackmuſes roth und gerinnend machte; mit phlogiſtiſirtem Laugenſalze einen bräunlich rothen, und mit ätzendem vegetabiliſchen einen blauen Niederſchlag gab; daſs nach der Sättigung mit Gewächsalkali beydes das getrocknete Salz und der Bodenſatz bey der Deſtillation mit conzentrirter Vitriolſäure einen orangefarbenen Dampf ſogleich entwickelten, und daſs der eigenthümliche Geruch der Salpeterſäure ſtark wahrzunehmen war. Die überdeſtillirte Flüſſigkeit hatte nicht allein den Geſchmack der Salpeterſäure, ſondern löſte auch Silber auf, und lieferte nach der Neutraliſirung mit Gewächsalkali und dem gelinden Abrauchen wohl gebildete Kryſtalle des gemeinen Salpeters.

Digitized by Google

— Dieſe Verſuche beweiſen deutlich, daſs die erzeugte Säure einerley war, es mogte die dephlogiſtiſirte Luft aus rothem Queckſilberpräcipitat, aus Mennige oder aus Braunſtein gezogen ſeyn; und daſs ſie *Salpeterſäure* war. Es iſt nicht ganz ſo klar, warum die Flüſſigkeit und das Sediment des §. 4. keine ſtärkern Merkmale von der Gegenwart der Salpeterſäure gaben; es iſt aber offenbar, daſs die Säure mit dem Eiſen, wo nicht mit dem Zinne, des angewandten Gefäſses vereiniget war; ich fand auch, daſs, wenn Salpeterſäure mit Eiſen durch Kochen völlig geſättigt, und dann fixes Alkali zugeſetzt, und mit conzentrirter Vitriolſäure der Deſtillation unterworfen wird, keine rothen Dämpfe, und nur ein ſehr geringer Geruch nach Salpeterſäure, zum Vorſchein kommen *).

Birmingham,
den 22. Febr. 1788.

*) Dieſer Verſuch beweiſt nichts für Herrn *Withering*. Die Salpeterſäure wird, wenn auch metalliſches Eiſen genug da iſt, womit ſie ſich verbinden könnte, beym Kochen und Auflöſen deſſelben als Salpeterluft völlig entweichen, und das durch ſie dephlogiſtiſirte Eiſen iſt nicht vermögend, ſie zurückzuhalten. Kein Wunder alſo, daſs nun der Eiſencrocus mit Laugenſalz verſetzt, nachher durch Vitriolſäure wenig oder keine Salpeterſäure entwickelt. Läſst ſich der Fall alſo wohl auf die Flüſſigkeit des §. 4 anwenden? — Ueberhaupt muſs ich geſtehen, daſs ich bey einem für die chemiſche Theorie ſo wichtigen Satze, als dieſer von Säureerzeugung und Säureverwandlung iſt, noch immer Zweifler bleibe, ob es mit der *erzeugten* Salpeterſäure ſo ganz ſeine Richtigkeit habe, ſo lange die Unterſuchung immer nur einige Grane betrift, und hierbey die in der entzündbaren Luft weſentlich enthaltene und einen Beſtandtheil derſelben ausmachende Küchenſalz- oder Vitriolſäure in ſo kleinen Portionen leicht zu Irthümern und Verwechſelungen Gelegen-

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Keir an Herrn Prieſtley.

Ich habe die grüne Flüſſigkeit, die ich von Ihnen empfieng, in Rückſicht der zwey Punkte, welche ſie zu beſtimmen wünſchten, nämlich der *Quantität* und der *Beſchaffenheit* der darinn enthaltenen Säure, unterſucht *).

— Die Farbe der Flüſſigkeit zeigte, daſs ſie eine Auflöſung des Kupfers war. Sie gab zwar mit einem polirten Stahl nicht eher einen Kupfernieder-ſchlag, bis einige Tropfen einer Säure hinzugeſetzt worden waren; dieſer Umſtand ſcheint aber die vollkommene Sättigung der Säure mit Kupfer anzuzeigen; und dies ward noch mehr durch die ſehr geringe Veränderung des Lackmuſſes dargethan. —

Nach dem Abrauchen der Flüſſigkeit an der Luft, ohne angebrachte Wärme, bildeten ſich keine Kryſtalle, ſondern ein trocknes grünes Pulver, das nicht im Waſſer, aber in Säuren auflöslich war. — Die völlige Sättigung der Säure mit Kupfer ſcheint Schuld zu ſeyn, daſs ſich ein ſolches Pulver und keine zerflieſsende Kryſtalle bildeten. —

Meine Verſuche haben mich überzeugt, daſs die darinn enthaltene Säure wirkliche Salpeterſäure

heit geben kann. Herrn *Keirs* folgende Unterſuchung wird dem zweifelnden Leſer meinen Satz noch mehr beſtätigen.

Gren.

*) Ich übergehe die Unterſuchung des erſtern Punktes, da Herr *Prieſtley* in der Abhandlung ſelbſt ſchon das Reſultat davon mitgetheilt hat. *G.*

ey. Denn indem ich etwas Vitriolſäure und de-
tillirtes Waſſer zu der Flüſſigkeit that, erhielt ich
durch Deſtillation eine farbenloſe ſaure Flüſſigkeit,
welche durch den Geruch und durch die Eigenſchaft,
das Silber ſehr leicht aufzulöſen, und nach der Sät-
tigung mit Laugenſalze dem hineingehauchten Pa-
pier die Fähigkeit, ſchnell abzubrennen, zu erthei-
len; die Gegenwart der Salpeterſäure deutlich zu
erkennen gab. Allein auſſer der Salpeterſäure, wel-
che darinn ohne Zweifel in dem gröſſeſten Ueber-
luſſe enthalten iſt, glaube ich doch auch die Ge-
genwart der Küchenſalzſäure darinn behaupten zu
können.

Ich ſetzte nämlich zu der grünen Flüſſigkeit
eine Silberauflöſung, in welcher die Säure über-
chüſſig war; die Miſchung wurde trübe, und nach
dem Kochen derſelben ſchlugen ſich kleine Partikel-
chen in Geſtalt weiſſer Flocken nieder, welche dem
Lichte ausgeſetzt dunkel gefärbt wurden, und ſich
durch flüchtiges Alkali wieder auflöſen lieſſen; wel-
ches alles Anzeigen auf Hornſilber waren. Nichts
deſtoweniger brachte mich Herr *Johnſton* auf die
Erinnerung, daſs Herr *Cavendish* in der, durch den
electriſchen Funken aus einem Gemiſche dephlogi-
tiſirter und phlogiſtiſirter Luft hervorgebrachten,
Säure auch durch den Zuſatz der Silberſolution ei-
nen Niederſchlag bemerkt hatte, woraus dieſer ſehr
genaue Naturforſcher aber doch nicht auf die Ge-
genwart der Küchenſalzſäure ſchlieſst, da er ent-
deckt hat, daſs dieſer Niederſchlag auch durch die
Salpeterſäure ſelbſt entſteht, wenn ſie ſehr phlogi-
tiſirt iſt. Die Säure der grünen Flüſſigkeit iſt in ei-
nem hohen Grade phlogiſtiſirt, wie aus dem Geruche
beym Zuſatz der mit Säure überſättigten Silberſolu-
tion, und aus der grünen Farbe der Flüſſigkeit er-

Digitized by Google

hellet. — Durch Zuſatz von einem geringen Antheile Vitriolſäure, Salzſäure oder Salpeterſäure wurde auch die Farbe unmittelbar in ein helles Blau verwandelt. —

Um alſo den Verdacht zu vermeiden, daſs die Niederſchlagung des Silbers von der Phlogiſtiſirung der Säure herrühre, that ich zu etwas von der grünen Flüſſigkeit eine gleiche Quantität farbenloſer Salpeterſäure und etwas deſtillirtes Waſſer, und lieſs die Miſchung eine Stunde kochen, um alle etwa darinn enthaltene phlogiſtiſirte Säure auszutreiben. Zu der zurückbleibenden, vollkommen klaren, Flüſſigkeit that ich eine Silberſolution, worauf der Niederſchlag aber ebenfalls unmittelbar, unter den gewöhnlichen Umſtänden, und in einem gröſſern Grade als zuvor, ſtatt fand. —

Den 26. März 1788.

3.

Verſuche über die Bildung des flüchtigen Laugenſalzes und die Verwandſchaften der phlogiſtiſirten und leichten entzündbaren Luftart

von

Herrn *William Auſtin.* (S. 379--387.)

(Die Abhandlung iſt wieder ein Beytrag zur Geſchichte der Metamorphoſenſucht unſeres Zeitalters. Der Verfaſſer, welcher ſchon nach einer Abhandlung im Jahr 1787 fand, daſs das Abbrennen der entzündbaren flüchtigalkaliniſchen Luft durch den electriſchen Funken phlogiſtiſirte Luft gab, ſchloſs daraus, daſs das flüchtige Laugenſalz die phlogiſtiſir-

te Luft zum Beſtandtheile habe, eine Meynung, welche die Antiphlogiſtiker jetzt ſehr vertheydigen, obgleich aus dem Verſuche noch weit natürlicher folgt, daſs das flüchtige Alkali Brennſtoff habe, und die phlogiſtiſirte Luft beym Verbrennen des erſtern nicht ausgeſchieden, ſondern neu erzeugt iſt, aus der reſpirabeln Luft und dem hinzugekommenen Phlogiſton. In dieſer Abhandlung will uns nun Herr *Auſtin* auch durch Syntheſin ſeinen Satz beweiſen. Meine Leſer werden mir aber den vollſtändigen Auszug ſeiner Abhandlung gern ſchenken, wenn ich ihnen ſage, daſs ſein ganzer Beweis für die behauptete Zuſammenſetzung des flüchtigen Laugenſalzes darinn beſteht, daſs unter einem mit Queckſilber geſperrten Glascylinder, in welchem phlogiſtiſirte Luft und Eiſenfeil mit Waſſer benetzt ſtanden, nach 24 Stunden blaue Radischenrinde grün wurde, und Papier, das in ſalpeterſaure Kupferſolution getunkt worden war, darinn nach einigen Tagen ſeine Farbe verlohr. This experiment, ſagt er, affords a very ſatisfactory demonſtration of the formation of volatile alkali! Wenn man ſtatt phlogiſtiſirter Luft Salpeterluft anwendet, ſo ſoll auch nach 24 Stunden flüchtiges Alkali erzeugt ſeyn, d. h. die blaue Radischenſchaale ſoll grün werden!).

4.

Verſuche über die Hervorbringung einer künſtlichen Kälte,

von

Herrn *Richard Walker*, Apotheker zu Oxford.

(S. 277—312.)

— Die ſtärkſte kältemachende Miſchung iſt folgende: Man nimmt von ſtarker rauchender *Salpeterſaure*, die mit (Regen- oder deſtillirtem) Waſſer in dem Verhältniſſe von zwey Theilen der erſtern zu einem Theile der letztern, dem Gewichte nach, ver-

Digitized by Google

dünnt ist, drey Theile; *Glauberſalz* vier Theile; Salpeterſalmiak drey und einen halben Theil, jedes nach dem Gewicht. Man bringt jedes Salz beſonders zu einem feinen Pulver; das gepulverte Glauberſalz wird hierauf der verdünnten Säure zugeſetzt; die Miſchung wohl umgerührt, und unmittelbar nachher der gepulverte Salpeterſalmiak hinzugethan, wobey man wieder die Miſchung umrührt. Um die gröſſeſte Kälte hervorzubringen, müſſen die Salze ſo trocken und ſo durchſichtig als möglich ſeyn, und friſch gepulvert angewendet werden.

Jene Proportion ſcheint die beſte zu ſeyn, wenn die Temperatur der Luft und der Ingredienzen + 50° iſt; bey einer höhern oder niedrigern muſs die Quantität Salpeterſäure verhältniſsmäſsig vermindert oder vermehrt werden. Die Miſchung iſt wenig unter der, aus Schnee und Salpeterſäure; denn es ſinkt das Thermometer von + 32° zu —20°; vielleicht iſt es möglich die Salze zu ſo einem feinem Pulver zu bringen, daſs ſie ihr gleich wird. Anſtatt des Salpeterſalmiaks kann mit gleichem Effect und in demſelbigen Verhältniſſe ein zuſammengeſetztes Pulver aus gemeinem Salmiak fünf Theile, und gemeinem Salpeter vier Theile, mit einander vermiſcht, angewendet werden.

Kryſtalliſirter Salpeterſalmiak, der zu einem feinen Pulver gebracht worden war, brachte, während ſeiner Auflöſung in reinem Waſſer, das Thermometer acht und vierzig Grad herab, von 56°, welches die Temperatur der Luft und der Materialien war, zu + 8°; und wenn das Salz gelinde bis zur Trocknis abgeraucht und fein gepulvert war, ſo kam das Thermometer bis + 7°. Es trägt alſo in dieſem Salze (welches während ſeiner Auflöſung

in

im Waſſer eine gröſſere Kälte hervorbringt, als irgend ein anderes bekanntes Salz) das Kryſtalliſationswaſſer nicht im Geringſten zu dieſer Wirkung bey. Ich erwartete, daſs durch Verdünnung der ſtarken Salpeterſäure mit Schnee, ſtatt mit Waſſer, und hernach durch den Zuſatz der Salze, ein viel gröſſerer Grad von Kälte hervorgebracht werden würde; ich fand aber nach mancherley abgeänderten Verſuchen wenigen Vortheil davon.

Ich ſtellte dieſen Winter etwas verdünnte Salpeterſäure in einer Flaſche mit einer weiten Mündung in eine gefrierende Miſchung. Da ſie bis ohngefähr — 32° erkältet war, ſo gefror ſie gänzlich zu der Conſiſtenz einer Salbe, worauf das Thermometer plötzlich zu — 2° in die Höhe ſtieg. Durch Zuſatz von etwas Schnee wurde ſie wieder flüſſig, und das Queckſilber ſank in die Kugel des Thermometers hinab, das bis —76° graduirt war: ich weiſs alſo die Stärke nicht genau, aber ich glaube nach der Wirkung, daſs ſie ſehr nahe mit der des Gefrierpunktes vom Weingeiſte übereinkömmt. Ich habe gefunden, daſs auch durch die Verbindung ſolcher Salze, welche bey ihrer Vermiſchung zerſetzt, und flüſſig werden, Kälte hervorgebracht wird. Das mineraliſche (kryſtalliniſche) Laugenſalz zeigt dieſe Wirkung mit allen Ammoniacalſalzen, mit dem Salpeterſalmiak aber in einem ſehr beträchtlichen Grade. Wenn es zu Pulver gemacht und mit Salpeterſäure, die wie die oben erwähnte verdünnt war, vermiſcht ward, ſo brachte es das Thermometer nur zwey und zwanzig Grade, nämlich vom 53° (als der Temperatur der Luft und Materialien) bis zu 31° herab. Dieſes Salz enthält faſt eben ſo vieles Kryſtalliſationswaſſer, als das Glauberſalz (vitriolated natron), und bringt während ſeiner Auflöſung im

Wasser mehr Kälte hervor, als dieses. Die Ursach, warum es weniger Kälte bewirkt, wenn es zur Säure gesetzt wird, als das Glaubersalz thut, ist leicht einzusehen. Ich habe bemerkt, dass das Thermometer unverändert blieb, oder auch selbst stieg, während dass bey den Zusammenmischen der Materialien das heftige Aufbrausen hervorgebracht wurde, und dann sank, so bald dies aufhörte.

Glaubersalz löste sich im rectificirten Weingeiste kaum (indifferently) auf, und brachte weder Wärme noch Kälte hervor. Dem Vermögen, während seiner Auflösung Kälte hervorzubringen, ward vielleicht durch das Bestreben entgegengewirkt, welches das aufgelöste Salz hat, bey seiner Vereinigung mit Weingeist, Wärme zu entwickeln. Bitterſalz (vitriolated magnesia), ein Salz, das dem Glaubersalze sehr ähnlich ist, brachte bey seiner Auflösung in Salpetersäure fast eben so viele Kälte hervor, als dieses; der geringe Unterschied kann von der geringern Menge des Kryſtallisationswassers herrühren, das im Bitterſalze ist.

Glaubersalz ward durch die Hitze geschmolzen oder zerlassen, und zum Abkühlen hingestellt; da die Temperatur desselben auf 70° gekommen war, ward es fest, und das Thermometer stieg unmittelbar auf 88°, also achtzehn Grad. Zeigt nicht die Quantität der empfindbaren Wärme, welche aus diesem Salze bey seinem Gestehen entwickelt wird, die grosse Kapazität desselben für die Wärme bey seinem Uebergange in den flüssigen Zustand, und folglich auch hinreichend die Ursache, warum es bey der Auflösung in verdünnten mineralischen Säuren eine so ansehnliche Kälte erzeugt? Die beyden Salze, Alaun (vitriolated argillaceous earth), und

Digitized by Google

Seignettesalz (tartarized natron) enthalten fast eben so viel Kryſtallisationswasser, als Glaubersalz, bringen aber doch nicht während ihrer Auflösung in verdünnter Salpetersäure eine so beträchtliche Wirkung hervor; das letztere bringt so gar das Thermometer zum Steigen: keines nimmt aber auch, wie das Glaubersalz, während dem Gestehen nach dem Schmelzen in der Temperatur zu.

Bey der bekannten Anwendung der künstlichen kältemachenden Mischungen zu sehr nützlichen Endzwecken, zumal in warmen Climaten, ist es vielleicht nicht überflüssig, auf die leichteste und am mehresten ökonomische Methode ihres Gebrauchs hinzuweisen. Für die meisten Absichten kann vielleicht folgende wohlfeile Methode hinreichend seyn: Man nimmt eine beliebige Menge conzentrirte Vitriolsäure, verdünnt sie mit einem gleichen Gewichte Wasser, läst sie wieder bis zur Temperatur der Luft abkühlen, und thut dann ein gleiches Gewicht gepulvertes (kryſtallisirtes) Glaubersalz hinzu. Dies ist das Verhältnis, wenn die Temperatur der Luft + 50° ist; das Thermometer sinkt bis auf 5°: wenn jene höher ist, mus auch die Quantität des Salzes verhältnismäsig vermehrt werden. Die beste Methode, die Quantität von dem Salze, welche zum gröſsesten Effect erforderlich ist, bey jeder gegebnen Temperatur, zu finden, ist die, stufenweise davon zuzusetzen, bis das Thermometer nicht mehr sinkt, während dafs die ganze Mischung umgerührt wird.

Wenn eine gröſsere Kälte verlangt wird, kann man so genanntes doppeltes Scheidewasser anwenden und gepulvertes (kryſtallisirtes) Glaubersalz dazu thun. Das Scheidewasser erfordert eine weit

Digitized by Google

gröſſere Quantität vom letztern bey der Temperatur (der Luft) von + 50°, nämlich ohngefähr drey Theile Salz zu zweyen Theilen Säure; das Thermometer ſinkt dann von dieſer Temperatur ſehr nahe auf 0. Da mehr Salz dazu erfordert wird, ſo behält die Miſchung die Kälte auch viel länger zurück. Sie empfiehlt ſich ſehr durch die Erſparniſs der Zeit und Mühe. Etwas Waſſer in einer (dünnen) Flaſche in dieſe Miſchung, die in einer Theetaſſe iſt, geſtellt, wird im Sommer bald gefrieren; und wenn das Salz in Kryſtallen unzerſtoſsen zum doppelten Scheidewaſſer geſetzt wird, ſo wird, ſelbſt bey einer warmen Temperatur, die hervorgebrachte Kälte hinreichend ſeyn, das Waſſer oder Rahm zum Gefrieren zu bringen; wenn das Scheidewaſſer aber mit $\frac{1}{7}$ ſeines Gewichts Waſſer verdünnt und abgekühlt wird, ſo iſt es faſt der oben erwähnten verdünnten Salpeterſäure gleich, und erfordert daſſelbige Verhältniſs an Salz. Ein Gemiſch vom Glauberſalze und verdünnter Salpeterſäure brachte das Thermometer von + 7° (als der Temperatur der Luft und der Ingredienzen) auf + 10°.

Die Kälte jeder dieſer Miſchungen kann eine lange Zeit durch gelegentliche Zuſätze in dem erwähnten Verhältniſſe erhalten werden. Ein Chemiſt würde die dazu verwandten Materialien öfters und zu wiederhohlten malen wieder anwenden können.

Gleiche Theile vom gepulverten Salmiak und Salpeter machen eine wohlfeile und ſchickliche Compoſition zur Hervorbringung der Kälte, vermittelſt der Auflöſung im Waſſer, welche nach der folgenden Anwendung mitten im Sommer Waſſer oder Rahm zum Gefrieren bringen kann.

Digitized by Google

Am 12. Jun. 1787, einem ſehr heiſſen Tage goſs ich vier Unzen (Weinmaaſs) Brunnenwaſſer, von der Temperatur von 50° *) auf drey Unzen (Avoirdupois-Gewicht) des erwähnten Pulvers (das vorher dadurch erkältet wurde, daſs ich das Gefäſs, worinn es enthalten war, in anderes Waſſer von 50° ſtellte); nach dem Umrühren der Miſchung war die Temperatur 14°; etwas Waſſer in einer kleinen Flaſche in die Miſchung geſtellt, war folglich bald gefroren. Die Auflöſung ward nachher in einem irdenen Gefäſse bis zur Trocknifs abgeraucht, zu Pulver gemacht, und mit eben der Quantität Waſſer verſetzt, wo unter den ähnlichen Umſtänden, als zuvor, das Thermometer auf 14° ſank. Seit dieſer Zeit habe ich eine Compoſition dieſer Art zu dieſem Zweck, Kälte hervorzubringen, zu wiederhohlten malen angewendet, ohne nach mehrere mahle wiederhohltem Abrauchen des aufgelöſt geweſenen Salzes eine Verminderung ſeines Effects wahrgenommen zu haben. Oekonomiſch kann die Kälte erhalten und eine Zeit hindurch wieder in Ordnung gebracht werden, wenn man zu Zeiten die klare geſättigte Flüſſigkeit abgieſst, und friſches Waſſer zuſetzt, dabey aber ſtets ſo viel von dem Pulver wieder zuſetzt, als etwa aufgelöſt worden iſt.

Der Grad der Kälte, bey welchem das Waſſer zu gefrieren anfängt, iſt vielfach verſchieden befunden worden; daſs es aber 22 Grad unter ſeinem Gefrierpunkt erkältet werden könne, war mir bis jetzt völlig unbekannt. Ich füllte die Kugeln zweyer

*) Es iſt bekannt, daſs die Brunnenwäſſer im Winter und Sommer beynahe einerley Temperatur, nämlich 50° haben.

Digitized by Google

Thermometer, eine mit dem reinſten Regenwaſſer, das ich mir verſchaffen konnte, das andere mit Brunnenwaſſer; das Waſſer ward in beyden zum Sieden gebracht, bis nur noch ein drittel zurück blieb. Die Kugeln wurden hierauf in eine kältemachende Miſchung von der Temperatur von + 10° geſtellt, und zwar auf eine längere Zeit, als ich für nöthig glaubte, das Waſſer zu dieſer Temperatur zu erkälten. Bey wiederhohlten Verſuchen fand ich, daſs wenigſtens die Temperatur der kältemachenden Miſchung nahe + 5° haben müſſe, um das Waſſer einer der beyden Kugeln zum Gefrieren zu bringen. Sie wurden ferner drauſſen vor der Thür neben einem Thermometer während des letzten (Winter-) Froſtes aufgehängt, und das Waſſer darinn war doch nicht gefroren. Am 22 März (1788), des Morgens um 6 Uhr war das Waſſer in jeder noch ungefroren, obgleich die Röhren gelinde erſchüttert wurden, und das Thermometer auf 23° ſtand. Es ſchien wenig Unterſchied ſtatt zu finden, die Thermometerröhre mochte oben offen, oder von Luft leer gemacht und zugeſchmolzen ſeyn; ungekochtes Waſſer aber gefror in derſelbigen Lage bey einer höhern Temperatur. —

Oxford,
den 27. März, 1788.

Digitized by Google

Auszug aus einem andern Schreiben des Herrn Walker an Herrn Cavendiſh.

Durch die Auflöſung von Salzen in Waſſer kann im Sommer eine noch ſtärkere Kälte hervorgebracht werden, als durch eine Miſchung von Schnee und Salz im Winter. Ich ſetzte zu ſechs Quentgen Regenwaſſer eben ſo viel Salpeterſalmiak, der zu einem ſehr feinen Pulver gemacht war, wodurch das Thermometer von + 50° (als der Temperatur der Materialien) zu 4° ſank; ich ſetzte dann noch ſechs Quentgen ſehr fein gepulvertes Mineralalkali hinzu, worauf das Thermometer bis — 7° fiel; alſo zuſammen 57 Grad. Es iſt zu bemerken, daſs beym Schnee und Salz zwey Urſachen concurriren, welche den Effect hervorbringen, nämlich das Schmelzen des Schnees und des Salzes, in dem erwähnten Verſuch aber das Schmelzen der Salze nur allein ſtatt findet.

Glauberſalz, das an der Luft ſein Kryſtallenwaſſer verlohren hat, bringt durch ſeine Auf-

Digitized by Google

löſung in verdünnter Salpeterſäure keine Veränderung der Temperatur zu Wege; während ſeiner Auflöſung in Waſſer aber verurſacht es Wärme, ſo wie es auch das Mineralalkali thut. —

Oxford,
den 28. May 1788.

III.

Auszüge und Abhandlungen

aus

Journalen

physikalischen Innhalts.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS
PAR M. M.
L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE.
TOM. XXXIV. 1789. À PARIS. 1789. 4.

I.

Ueber die Salpeterſäure,

von

Herrn Keir. (S. 142 — 151.)

Herr *Cavendish* lieſs electriſche Funken eine ſehr lange Zeit hinter einander durch eine Miſchung reiner und phlogiſtiſirter Luft, d. h. durch gemeine Luft, gehen; er bemerkte dabey eine beträchtliche Verminderung dieſer Luftmaſſe und die Erzeugung von Salpeterſäure. Er ſchlieſst daher, daſs die Grundſtoffe der Salpeterſäure reine und phlogiſtiſirte Luft ſind.

Herr *Kirwan* glaubt, daſs dieſe Säure nicht ohne einen Antheil fixer Luft erzeugt werden könne, die mit der reinen und phlogiſtiſirten Luft gemiſcht ſey, und ſieht alſo dieſe drey Flüſſigkeiten als Beſtandtheile der Salpeterſäure an.

Herr *de la Metherie* nimmt an, daſs das Phlogiſton oder die entzündbare Luft ein nöthiger Be-

Digitized by Google

ſtandtheil dieſer Säure, und bey dem Verſuch des Herrn *Cavendish* durch den electriſchen Funken herzugeführt worden ſey.

Zu dieſen Meynungen will ich noch die Ideen eines andern berühmten Chimiſten, des Herrn *Bergmann*, ſetzen *). „Kann nicht vielleicht, ſagt „er, die Salpeterſäure, durch eine gewiſſe Menge „Phlogiſton in Luftſäure oder fixe Luft verwandelt „werden? Kann ſie nicht mit einer viel gröſſern „Menge Phlogiſton phlogiſtiſirte Luft; mit noch „mehr Phlogiſton reine Luft werden? und endlich, „wenn man ihr immer mehr Phlogiſton zuſetzte, „ſollte ſie nicht ſo verdünnt werden können, daſs „ſie durch die gläſernen Gefäſse durchdränge, und „Wärme würde?"

Man hat ſchon bemerkt, daſs ſich verſchiedene Luftarten erzeugen, wenn man die Salpeterſäure auf verſchiedne Weiſe behandelt. Man hat ebenfalls wahrgenommen, daſs dieſe Flüſſigkeiten, in mehrern Fällen, ſich in einander verwandeln können. Wir haben hauptſächlich geſehen, daſs die Salpeterluft und die phlogiſtiſirte Luft ſich nur darinn unterſcheiden, daſs mehr oder weniger reine Luft in ihre Zuſammenſetzung eingehet. Es iſt eine ziemlich wahrſcheinliche Muthmaſsung, die ſchon durch mehrere bekannte Thatſachen beſtätiget wird, daſs mehrere dieſer elaſtiſchen Flüſſigkeiten, ſich weniger durch ihre Beſtandtheile, als durch das Verhältniſs derſelben und die Art ihrer Verbindung unterſcheiden. —

Wenn man über mehrere ähnliche Erſcheinungen nachdenkt, ſo ſcheint es eine beſondere Aus-

*) Opuſc. II. S. 368.

Digitized by Google

nahme zu seyn, dafs das Verbrennen der reinen und entzündbaren Luft keine Säure, sondern reines Wasser giebt. Die Naturforscher, welche diese Folgerung gemacht haben, haben ein sehr auszeichnendes Verdienst, und man kann auch nicht zweifeln, dafs man bey diesen Versuchen nicht viel Wasser erhalten sollte.

Aber mehrere andere Erfahrungen scheinen zu beweisen, dafs diese Luftarten dieses Wasser schon enthalten, und dafs vielleicht dasselbe einer von ihren überflüssigsten Grundtheilen sey. Wann sie in den concreten Zustande gebracht werden, so kömmt dieses Wasser in grofser Menge zum Vorschein. Die gröfste Schwierigkeit besteht also darinn, zu wissen, ob dieses Wasser rein ist, und ob es nicht eher Spuren der Säure giebt, als bis ein Theil phlogistisirter Luft zu den andern Luftarten gemischt wird. Ich glaube demohngeachtet, dafs es nicht unmöglich ist, keine Säure dabey zu erhalten, wenn die Luftarten nicht in den dazu nöthigen Verhältnissen sind; und wir wissen überdem, dafs eine zu grofse Menge brennbarer Materien die Säure schwächen und selbst gänzlich zerstören könne. In diesem Falle kann also die Säure einen luftartigen Zustand annehmen, und sich zerstreuen, ohne dafs die hieraus entstandene Flüssigkeit irgend etwas säureähnliches behalte.

Ich theilte diese Bemerkungen dem D. *Prieſtley* mit, der Versuche hierüber anstellte, um gewis zu seyn, ob die brennbare und reine Luft bey ihrer Verbrennung ganz in Wasser verwandelt werden; und da er hierüber Zweifel hatte, so wandte er die genaueste Aufmerksamkeit an, und fand, meinen Vermuthungen gemäfs, dafs Salpetersäure hervor-

Digitized by Google

gebracht ward. Man kann dieſe Entdeckung nic in Zweifel ziehen, da er hier mit eben der G nauigkeit verfahren iſt, die alle ſeine Arbeiten g krönt hat. —

Die Quantität Waſſer, die er bey der Entzü dung der von Feuchtigkeit befreyeten Luftarten erhielt, war nicht ſo groſs, als das Gewicht der angewandten Luftarten. —

Da Herr D. *Prieſtley* in ſeinen bekannten Abhandlungen in den philoſophiſchen Tranſactionen, um die Erzeugung einer Säure bey der Entzündung der reinen und entzündbaren Luft zu behaupten, ſagt, daſs ich ihn bey Unterredung immer in der Muthmaſsung erhalten hätte, daſs bey dieſer Operation eine Säure erzeugt werden müſste, wenn ſie *bis* jetzt auch der Beobachtung entgangen wäre; oder daſs man die, welche man erhalten hätte, zufälligen Urſachen zugeſchrieben hätte; ſo halte ich es hier für ſchicklich, die Gründe meiner Meynung vorzulegen, und die bisher darüber angeſtellten Verſuche mit einigen Anmerkungen zu begleiten.

Ich habe ſchon geſagt: daſs ich durch die Analogie, daſs alle brennbare Körper, die mit der reinen Luft entzündet werden, eine Säure erzeugen, auf den Schluſs geleitet wurde, daſs dies ebenfalls beym Verbrennen der entzündbaren und reinen Luft ſtatt finden müſſe. Unabhängig von den Schlüſſen, die man aus der Bildung der Säuren des Vitriols, des Phosphors, des Arſenics und der Luftſäure ziehen kann, iſt es bekannt, daſs die Salpeterſäure das Product iſt, aus der Vereinigung der reinen Luft mit der Salpeterluft, oder mit der phlogiſtiſirten Luft. Obgleich die Verbindung der reinen und der

Salpeterluft nicht mit einer Flamme begleitet iſt, welches den Zweifel erregen könnte, ob es auch eine wahre Entzündung ſey, ſo finden ſich doch dabey die weſentlichſten Umſtände des Verbrennens, nämlich: Wärme, Einſaugung der Luft, Entſtehung der Säure. Die Flamme erfordert einen groſsen Grad der Wärme, der beym Verbrennen der Körper ſtatt hat, der ſich aber nicht bey der Vereinigung des Salpetergas mit der reinen Luft findet; man muſs aber auch erwägen, daſs die Salpeterluft aus reiner und phlogiſtiſirter Luft zuſammengeſetzt iſt, und daſs während dieſer Verbindung ſchon ſehr viel Wärme zerſtreut wird; daſs die phlogiſtiſirte Luft, der Erſcheinung nach, ebenfals aus brennbarem Stoff und Luft zuſammen geſetzt iſt, und daſs auch bey dieſer Verbindung ſehr viel Wärme zerſtreuet wird. Hieraus kann man nun ſchlieſſen: daſs ein Theil dieſer totalen Wärme, die aus der Verbindung der reinen Luft und des brennbaren Stoffs, der in die Salpeterſäure eingehet, entwickelt werden muſs, bey der Vermiſchung der reinen Luft mit der Salpeterluft wieder erſcheinen müſſe.

Die Analogie leitete mich alſo auf den Gedanken, daſs die Entzündung der brennbaren Luft und der reinen Luft eine Säure geben müſſe, aber ſie ſagte mir nicht, ob es die Salpeterſäure ſeyn würde.

Hingegen andere ſehr bekannte Thatſachen bringen uns dahin zu glauben, daſs es die Salpeterſäure ſeyn müſſe. Herr *Cavendish* hatte Salpeterſäure bey der Entzündung der brennbaren und der reinen Luft erhalten. Er hatte aber freylich dieſe Säure einem Antheile phlogiſtiſirte Luft, die bey der reinen Luft war, zugeſchrieben. Herr *Lavoiſier*, der

auch bey dem nämlichen Verſuch Salpeterſäure erhalten hatte, ſchrieb ſie der nämlichen Urſach, wie Herr *Cavendish*, nämlich einem Antheile phlogiſtiſirter Luft, zu.

Herr *Cavendish* wurde nicht allein deswegen, weil er die phlogiſtiſirte Luft als ein Grundſtoff der Salpeterſäure anſieht, ſondern noch aus folgenden Gründen bewogen, die Entſtehung der Salpeterſäure der phlogiſtiſirten Luft zuzuſchreiben:

1. Wenn man die reine Luft durch Dämpfe der Schwefelleber phlogiſtiſirt, ſo erhält man keine Salpeterſäure.

2. Wenn die dephlogiſtiſirte Luft recht rein iſt, und man phlogiſtiſirte Luft zuſetzt, ehe man ſie mit der brennbaren Luft verpuffen läſt, ſo erhält man eine viel gröſſere Menge Salpeterſäure.

Die erſte Bemerkung würde nicht entſcheidend für mich ſeyn, ehe es nicht bewieſen wäre, daſs die brennbare Luft und der Dampf der Schwefelleber einerley ſey. Denn, wenn man auch annähme, daſs ſie beyde Phlogiſton enthielten, ſo iſt es wenigſtens aus ihren verſchiedenen Eigenſchaften klar, daſs dieſer Stoff ſich darinn ſehr verſchieden modificirt befindet; man müſste ferner noch beweiſen, daſs der Dampf der Schwefelleber die reine Luft nicht mehr phlogiſtiſirt, als es bey dem Verſuch geſchieht, wo man durch die Entzündung der reinen und der brennbaren Luft Säure erhält: denn Herr *Cavendish* hat bemerkt, daſs, wenn die Phlogiſtiſirung einen gewiſſen Punkt überſchreitet, oder wenn zu viel brennbare Luft dabey iſt, keine Säure erhalten wird.

Die

Digitized by Google

Die zweyte Bemerkung ist von einem viel gröfsern Gewicht; aber sie scheint mir nicht zu beweisen, dafs die Säure nur dieser phlogistisirten Luft müfste zugeschrieben werden, und gar nicht der brennbaren Luft. Gewisse Umstände, die sich bey den Versuchen des Herrn *Cavendish* finden, lassen mir glauben, dafs die brennbare Luft zu dieser Entstehung der Säure beyträgt. Er hat bemerkt, dafs die Bildung der Säure sehr von der Proportion der beyden Luftarten abhängt, und dafs man nur so viel Säure erhält, als die Luft, die nach der Operation übrig bleibt, reiner ist, als die gemeine Luft; und dafs man, wenn man viel Säure haben will, die Quantität der dephlogistisirten Luft vermehren müsse. So erhielt er in einem Versuch, wo die Reinigkeit des Rückstandes der verbrannten Luftart sich zur gemeinen Luft verhielt, wie 196 zu 100, eine viel gröfsere Quantität Säure als bey einem andern Versuch, wo der Grad der Reinigkeit sich nur wie 186 zu 100 verhielt. Aber es ist nicht einerley, wenn man phlogistisirte Luft zu den beyden andern Luftarten hinzusetzt. Diese Mischung erfordert keine so grofse Quantität dephlogistisirter Luft, und der Rückstand ist nicht so rein. Im Gegentheil fand er eine viel gröfsere Menge Säure bey einem andern Versuch, wo die Reinheit des Rückstandes sich zur gemeinen Luft nur verhielt wie 78 zu 100, und bey einem andern Versuch war der Rückstand wie 90 zu 100. Es scheint in dem Versuch des Herrn *Cavendish*, dafs man aus zweyerley gemachten Mischungen, eine aus entzündbarer und dephlogistisirter Luft, und die andre, aus diesen beyden Luftarten mit phlogistisirter Luft versetzt, zwey verschiedene Quantitäten Säure erhalte, nach Beschaffenheit der Reinheit des Rückstandes der Luftarten; ich glaube

daher ſchlieſsen zu können: daſs dieſe Säure nicht gänzlich von der phlogiſtiſirten Luft entſteht.

Es ſind mehrere Gründe, welche dem eben Geſagten Wahrſcheinlichkeit geben. Herr *Cavendish* hat angenommen, daſs die phlogiſtiſirte Luft in Verbindung mit reiner Luft vermöge des electriſchen Funkens Salpeterſäure hervorbringt; aber andere Thatſachen beweiſen, daſs die brennbare Luft oft in phlogiſtiſirte Luft verändert wird, und daſs dieſe beyden Flüſſigkeiten aus einerley Elementen, nur in verſchiedenen Proportionen, zuſammengeſetzt ſind Wenn z. B. die brennbare Luft lange über Waſſer aufbewahrt wird, ſo verliehrt ſie ihre Brennbarkeit, und nimmt die Eigenſchaften der gemeinen und phlogiſtiſirten Luft an *). Ein Theil reine Luft und 2 Theile brennbare Luft einige Zeit über Queckſilber verſchloſſen gehalten, werden ſo ſtark verdorben, daſs nach dem Verpuffen ein viel anſehnlicherer Rückſtand bleibt, als wenn man ſie ſo gleich entzündet **). Die entzündbare Luft aus dem Weingeiſt wird ihrer Brennbarkeit durch den electriſchen Funken beraubt ***). *Scheele* hatte mehrere mahle eine gewiſſe Quantität entzündbarer Luft eingeathmet, ihr dadurch die Brennbarkeit genommen, und ſie fähig gemacht die Flamme zu erhalten. Seine Verſuche ſind durch Herrn *Fontana* geprüft, und durch Herrn *de la Metherie* beſtätiget. Herr *Fontana* ſchüttelte brennbare Luft mit Blut, ein Theil ward verſchluckt, und der Rückſtand verminderte ſich mit der Salpeterluft. Herr *de la Metherie* bemerkte, daſs die brennbare

*) *De la Metherie* Eſſai ſur l'air. T. I. S. 67. 151 etc.

**) *De la Metherie* a. a. O. S. 230.

***) *Van Marum*, experiences electriques.

Luft durch glühende Kohlen, die in Queckſilber ausgelöſcht waren, verſchluckt wird; da nun dieſe Kohlen wieder in Waſſer gebracht wurden, ſo entband ſich nur ein Theil der Luft, die in ihren Eigenſchaften verändert war. Alle dieſe Thatſachen laſſen keinen Zweifel übrig, daſs nicht allein die entzündbare und die phlogiſtiſirte Luft, ſondern auch die Salpeterluft einigen entzündlichen Stoff enthalten; und vielleicht iſt es dieſer letztere, der, wenn er rein und nicht modificirt iſt, in Verbindung mit der reinen Luft die Salpeterſäure bildet.

Es bleibt aber noch Schwierigkeit übrig, warum nämlich die bey der Entzündung der reinen und der brennbaren Luft entſtandene Salpeterſäure ſo gelehrten Naturforſchern habe entgehen können. Dieſes, glaube ich, kann nur der äuſſerſten Flüchtigkeit dieſer Säure zugeſchrieben werden, die wegen ihrer Phlogiſtiſirung in einem luftartigen Zuſtande erhalten wird, oder eine andere Modificirung annehmen kann. Man hat ſchon mehrere Arten der letztern bemerkt, als die dephlogiſtiſirte Salpeterluft, die gefärbte ſaure Salpeterluft, die nicht auf die gemeine Luft wirken.

Aber eine Form, in die man leicht die Salpeterſäure verwandeln kann, iſt die reine und phlogiſtiſirte Luft, und vielleicht giebt es noch viel andere, die uns nicht bekannt ſind. Wenigſtens ſcheint dieſes der Geruch beweiſen zu können, den man in den Gefäſsen nach dem Verpuffen gewahr wird. Dieſer Geruch kann nicht vom zerſetzten Waſſer herrühren. Er ſcheint vielmehr dem Eiſen oder andern Subſtanzen zugeſchrieben werden zu müſſen, deren man ſich bedient, um das Waſſer bey Bereitung der brennbaren Luft in Dampfgeſtalt durchgehen zu laſſen.

Digitized by Google

Es ist wahrscheinlich, dafs die metallischen Gefäfse, welche der D. *Prieſtley* anwandte, dazu beytragen konnten, Säure zu erhalten; denn ob man gleich immer Säure erhält, wenn man die Verpuffung in gläfernen Gefäfsen anſtellt, wie es die Veränderung der Farbe des Lackmufses zeigt; ſo wird doch in kupfernen Gefäfsen mehr erzeugt. Es ſcheint, dafs ſich die Säure, ſo bald ſie gebildet iſt, vermöge ihrer Verwandſchaft mit dem Metall verbindet, und dafs auch die Wärme und der Druck der Luft zu dieſer Verbindung beytragen.

Die Unterſuchung, die ich mit der Kupferauflöſung anſtellte, welche der D. *Prieſtley* beym Abbrennen der reinen und entzündbaren Luft erhielt, entdeckte mir eine ſehr bemerkenswürdige Sache, nämlich dafs eine zwar kleine, doch bemerkbare, Quantität Salzſäure mit der Salpeterſäure gemiſcht war. Man weifs, dafs bey der Bildung der natürlichen oder künſtlichen Salpeterſäure, ſich immer ein Theil Salzſäure findet, und man weifs auch, dafs der Graf *von Saluces* zuweilen Küchenſalz bey der Bildung der Salpeterſäure gefunden hat.

Dieſe Miſchung von Küchenſalzſäure mit Salpeterſäure, welche durchs Verbrennen der reinen und brennbaren Luft entſteht, iſt noch in einem andern Verſuch bemerkt worden; woher man ſchlieſſen kann, dafs die Begleitung dieſer beyden Säuren nicht eine zufällige Urſache iſt.

Der D. *Prieſtley* glaubt, dafs die Quantität Säure, die er erhalten hat, den zwanzigſten Theil der entzündeten Luftarten ausmache Dieſe Menge iſt viel anſehnlicher als die, welche Herr *Cavendish* erhalten hat; welcher 19500 Gran-Maafse rei-

Digitized by Google

ner Luft, mit 37000 Gran - Maafsen brennbarer Luft entzündete, und nur fo viel Salpeterfäure erhielt, als nöthig war, um 2 Gran Salpeter zu machen. Da die Entftehung der Salpeterfäure bey der Entzündung der beyden Luftarten erwiefen ift, fo kann man nun mehrere wichtige Folgen daraus ziehen.

1. *Entweder das Waffer ift nicht aus reiner und entzündbarer Luft zufammen gefetzt, oder es ift es bloß aus einem gewiffen Verhältniffe diefer Luftarten, während daß andere Verhältniffe die Salpeterfäure bilden.* Es würde fchwer feyn, zu läugnen, dafs das Waffer aus diefen Luftarten gebildet werden könne; aber wenn man zugiebt, dafs eben diefelben Flüffigkeiten die Salpeterfäure erzeugen, und dafs da Gewicht des erhaltenen Waffers niemals dem der angewandten Luftarten gleich ift, fo wirft man das einzige Argument um, das man für die Zufammenfetzung des Waffers hat; nämlich: dafs fein Gewicht in diefem Verfuch dem der angewandten Luftarten gleich ift. Ueberdem ift es bekannt, dafs diefe elaftifchen Flüffigkeiten viel Waffer enthalten, es fey nun darinn fchwebend, oder aufgelöft, oder es fey ein fehr nöthiger und wefentlicher Beftandtheil. Es bleibt alfo kein einziger Grund für diefe Hypothefe übrig, dafs das Waffer aus diefen Luftarten zufammen gefetzt fey. Herr *Kirwan* hat gleichfalls bewiefen, dafs die Zerfetzung des Waffers nur eine blofse Vermuthung und auf keiner einzigen Thatfache gegründet fey. Da nun der Hauptverfuch, worauf fich diefe Lehre gründet, nämlich, dafs man dem Gewichte nach fo viel Waffer erhalte, als die entzündeten Luftarten betrugen, falfch ift; fo mufs auch das ganze Gebäude einftürzen, und man wird fich nur noch blos der Talente der Baumeifter erinnern, die es aufgeführt hatten.

Digitized by Google

2. Es folgt aus der Entſtehung der Salpeterſäure durch die Entzündung der reinen und der entzündbaren Luft, *daſs dieſe Säure entweder von dieſen Luftarten ganz gebildet wird, oder nur von einem Theile der Elemente derſelben; entweder aus der Vereinigung dieſer Luftarten, oder nur von der entzündbaren, oder allein von der dephlogiſtiſirten Luft.*

Die Bildung der Säure durch die dephlogiſtiſirte Luft ſcheint dem D. *Prieſtley* der Hauptpunkt der Sache zu ſeyn, allein er unternimmt es nicht, ihn entſcheidend zu behaupten. Er führt auch an, daſs Herr *Watt* muthmaſse, die Salpeterſäure ſey in der brennbaren Luft enthalten und die reine Luft diene blos, ſie zu entbinden und zu enthüllen.

Daſs dieſe Säure aber nicht allein von der dephlogiſtiſirten Luft herrühre, ſondern daſs auch die entzündbare Luft zu ihrer Bildung beytrage, ſcheint mir durch folgende Beobachtungen bewieſen zu werden.

1. Die reine, und die mehr gefärbte Salpeterſäure, enthalten einigen brennbaren Stoff, welcher zum Vorſchein kömmt, wenn man ſie einer gemäſſigten Wärme ausſetzt; oder wenn man den Salpeter glühen und ſchmelzen läſt; oder mit reiner Vitriolſäure deſtillirt. In allen dieſen Fällen entwickelt ſich ein Antheil reiner Luft, und der brennbare Theil, der dann die Oberhand hat, erſcheint entweder in der Geſtalt der phlogiſtiſirten Säure, oder des Salpetergas, oder der phlogiſtiſirten Luft.

2. Die Bildung der Salpeterſäure, durch die Verbindung der reinen Luft mit Salpeterluft oder phlogiſtiſirter Luft, (die ganz abſorbirt werden, wenn

Digitized by Google

ſie im rechten Verhältniſſe gegen einander ſind,) beweiſen ohne Zweifel, daſs dieſe Säure eine brennbare Materie enthalte, wenn die Salpeterluft und die phlogiſtiſirte ſie enthalten. Wenn aber der brennbare Stoff ein Element der Salpeterſäure iſt, ſo wird dieſe Säure, wenn ſie durch die Entzündung der reinen und der brennbaren Luft hervor gebracht wird, dieſe brennbare Materie aus der letztern Luftart empfangen.

3. Bey der Erzeugung aller andern bekannten Säuren findet ſich Brennſtoff, der mit der reinen Luft in ihre Zuſammenſetzung eingeht, wovon der Schwefel, der Phosphor, die Kohle Beyſpiele geben. Es kann alſo nicht der geringſte Zweifel ſeyn, daſs bey dem Verſuch des D. *Prieſtley* die entzündbare Luft nicht auch ein Beſtandtheil der zu erhaltenden Säure werde.

Die brennbare Luft bildet aber dieſe Säure nicht allein. Die dephlogiſtiſirte Luft geht auch als Subſtanz darinn ein; dieſes beweiſt die Erzeugung aller andern Säuren.

2.

Beobachtungen auf dem Col du Geant

angeſtellt vom

Herrn *Sauſſure.* (Mars. 1789. S. 161—180.)

Temperatur des Schnees. Auf den hohen Alpen gefriert die Oberfläche des Schnees, während der Nacht, wenn es helles Wetter iſt, zu allen Jahres-

Digitized by Google

zeiten. Dieſes Gefrieren iſt nur oberflächlich an denjenigen Glätſchern, die 900 oder 1000 Klafter (Toiſes) über dem Meere erhaben ſind; aber bey der Höhe von 1200 Klafter und drüber, verhärtet ſich der Schnee mehrere Zoll tief, und es bildet ſich ſolchergeſtalt auf ſeiner Oberfläche eine Rinde, die ſtark genug iſt, Menſchen zu tragen. Unter dieſer gefrornen Kruſte bleibt der Schnee auf 0 Grad oder auf dem Gefrierpunkt: ich habe ihn in der Nachbarſchaft des Col du Geant bis 12 Fuſs tief verſucht, aber beſtändig auf dieſem Grade gefunden.

Ich glaubte daher, daſs das Gefrieren auf der Oberfläche von der Kälte der äuſſern Luft herrühre, und ward ſehr verwundert, als ich ſahe, daſs auf dem Col du Geant der Schnee in der Nähe unſeres Aufenthalts zu gefrieren anfieng, ſo bald es Abend ward, und die Sonne aufhörte, ihn zu erwärmen, obgleich die äuſsere Luft noch 2 bis 3 Grad über dem Gefrierpunkt war.

Ich dachte anfangs, daſs der Ort des Felſens, wo wir uns aufhielten, ſo ſchmal er auch war, der Luft, die auf ihm ruhte, eine höhere Wärme ertheilte, als diejenige war, welche die Luft gerade über dem Schnee hatte; aber die Erfahrung bewies das Unzureichende dieſer Erklärung.

Den 12 Julius hieng ich 3 übereinſtimmende Thermometer, deren Kugel blos war, über dem Schnee des Glätſchers d'Entreves auf; das erſte 20 Zoll, das zweyte eine Linie hoch über dem Schnee, das dritte in Berührung mit der Oberfläche des Schnees. Um 10 und $\frac{1}{4}$ Uhr des Abends, fand ich das erſte Thermometer + 1,8 genau wie dasjenige, das über unſerm Aufenthalt zum Verſuche diente;

Digitized by Google

es folgt alſo, daſs dieſer Ort gar keinen Einfluſs auf die Temperatur des Thermometers hatte, daſs 4 Fuſs hoch über ihn angebracht war; das zweyte Thermometer, das eine Linie vom Schnee entfernt war, ſtand auf Null; und das dritte, welches den Schnee berührte, auf — 0, 2, oder $\frac{2}{10}$ unter dem Gefrierpunkt; wirklich war der Schnee mit einer gefrornen Rinde bedeckt, die 2 bis 3 Linien ſtark war; unter dieſer Rinde war der Schnee auf Null, und keineswegs gefroren.

Aber jetzt eine viel merkwürdigere Thatſache! Ein groſser Block-Granit ruhete zwiſchen unſern beyden Zelten in der Mitte unſers Aufenthalts. Als die Sonne dieſen Stein beſchien, ſo trugen unſere Führer Sorge, Schnee auf eine von den Seiten, die nach Südoſt abhangend war, zu werfen, und das Waſſer, welches davon heruntertröpfelte, ſo wie jener ſchmolz, in Eymern, die am Fuſse des Steins geſtellt waren, aufzuſammeln. Dieſes war unſere Quelle und wir haben kein ander Waſſer während unſerm Aufenthalt auf dem Col du Geant getrunken. Den 17 Julius des Abends um 8 Uhr, hatte ich eben das Thermometer in freyer Luft beobachtet, und es $2\frac{3}{4}$ Grad über Null gefunden; ich legte im Vorbeygehen bey dieſen Stein zufällig meine Hand auf einen Schneeklumpen, von der Gröſse eines Eyes, der auf dem Stein zurück geblieben war; wie groſs war nicht meine Verwunderung, wie ich dieſen Schnee auf der Oberfläche gefroren fand, während daſs der Granit noch ein Theil der Wärme, die er von der Sonne empfangen hatte, zurückhalten zu müſſen ſchien!

Ich beſchloſs ſogleich, alle Umſtände dieſes ſonderbaren Phänomens mit Genauigkeit zu unter-

Digitized by Google

ſuchen. Ich nahm Schnee, der nicht gefroren war ich machte daraus einen Ball von der Gröſse eines Apfels; ich befeſtigte in ſeinem Mittelpunkt die Kugel eines Thermometers, und ſtellte dieſen Ball auf den Fels; ich brachte ein zweites Thermometer ſo an, daſs es die äuſſere Oberfläche des Schneeballs berührte; ein drittes an einem trockenen Orte des Steins, und ein viertes einen Zoll in der Entfernung vom Felſen. Alles dieſes war um 10 und $\frac{3}{4}$ Uhr fertig Ein wenig nach 11 Uhr fand ich das Thermometer, von welchem die Kugel in Centro des Schneeballs war, und dasjenige, das ihn an der äuſſern Seite berührte, alle beyde auf Null, den Schnee aber nicht gefroren; die andern beyden Thermometer waren auf + 1, 8. Aber um Mitternacht und 25 Minuten, war das Thermometer, das im Centro des Schneeballs war, immer noch auf Null, hingegen dasjenige, das ihn von auſſen berührte, auf — 0, 1; auch war die äuſſere Oberfläche des Balls gefroren. Die andern beyden Thermometer waren auf + 1, 2 und das Thermometer in freyer Luft auf + 1, 1. Ich hatte einen kleinen, mit Waſſer ſchwach getränkten, Schwamm auf den Stein und an die Seite des Schneeballs gelegt. Da der Schnee gefroren war, fieng die Oberfläche des Schwamms auch zu gefrieren an, aber nur auf der obern Seite. Die Erfahrung mit dieſem Schwamm iſt es aber nicht allein, die uns bewieſen hat, daſs dieſer oberflächliche Froſt nicht dem Schnee ausſchlieſſender Weiſe eigen ſey; denn wir fanden beſtändig die Oberfläche des Waſſers in denen Gefäſſen, die der Luft ausgeſetzt waren, und unſere Gezelte, wenn ſie feucht geworden waren, ſo wie die feuchte Leinewand, die ich zu dieſem Verſuch zugerichtet hatte, gefroren, da das Thermometer noch einen, und gar zwey Grad über Null ſtand. Hierinn ſowohl,

Digitized by Google

als in verſchiedenen andern Betracht, unterſcheiden ſich dieſe Beobachtungen von denen, welche Herr *Wilſon* über den oberflächlichen Froſt des Schnees angeſtellt hat *). Aber die Vergleichung dieſer Phänomene, und die Unterſuchung der Urſachen, denen man ſie zuſchreiben kann, verlangen mehr Entwickelung als ich hier davon geben kann. Ich will nur noch hinzuſetzen, daſs ich in Geneve ſeit meiner Zurückkunft, 2 Stück Leinwand, das eine davon naſs, das andere trocken, im Schatten horizontal und in ähnlichen Lagen ausgebreitet habe. Das Thermometer, das auf der naſsgemachten Leinewand lag, hielt ſich einen Grad und ſelbſt zuweilen 1 und $\frac{1}{4}$ Grad tiefer, als dasjenige, das auf der trockenen Leinewand ruhete.

Die äuſſere Luft war zwey Grad über Null, und das Zeug gefror nicht; aber ich zweifle nicht, daſs es würde gefroren ſeyn, wenn das Thermometer nur auf einen Grad geſtanden hätte. Die Kälte iſt bey dieſem Verſuch ganz gewiſs die Wirkung der Verdampfung. Und wenn das Gefrieren weit weniger iſt in der Ebene, ſo rührt es daher, weil die Verdampfung auch weniger beträchtlich iſt.

Die gefrorne Kruſte, die den Schnee bedeckt, iſt ohne Zweifel im Winter viel dicker als im Sommer; indeſſen glaube ich doch nicht, daſs ſie über 10 Fuſs Dicke hat, und ich bin überzeugt, daſs tiefer hinunter der Schnee weich, und, wie im Sommer, am Gefrierpunkt bleibt. In der That, wenn man den Grundſatz annimmt, den ich im vorigen Theil behauptet habe, daſs der Unterſchied zwiſchen der Temperatur der Ebenen und der hohen

*) S. Philoſ. Tranſact. Vol. 70 und 71.

Berge im Winter nur zwey Drittel von der im Sommer ist, so wird man sehen, dass, weil die mittlere Temperatur des Col du Geant im Sommer nur 15 Grad kälter als in Geneve ist, sie es im Winter nur 10 Grad seyn wird. Da nun unsere grösste Kälte selten 15 Grad unter Null überschreitet, so wird die des Col wenig über 25, und des Gipfels vom Mont-Blanc 30 oder 31 seyn; welches etwas weniger ist, als der grösste Frost in Petersburg. Da in der Hudson Bay, wo das Clima viel kälter als in Petersburg ist, die Erde nur 16 englische oder ohngefähr 15 französische Fuss tief gefriert, so wird es wohl nicht wider die Wahrheit seyn, wenn man vermuthet, dass auf den hohen Gipfeln der Alpen der Schnee im Winter nur 10 Fus tief friert; wenn man überdem bedenkt, dass der Schnee schwerer von der Kälte durchdrungen wird, als die Erde.

Diese Beobachtungen bekräftigen, was ich über die Glätscher gesagt habe *), dass der Grund der Schneelagen, womit die hohen Gipfel beladen sind, noch Schnee und kein Eis ist. Ich setze jetzt noch diese Ausnahme hinzu: dass Eis da seyn kann, und wirklich Eis an den Rändern der Abhänge, und in den Spalten ist, wo die äussere Luft eindringen kann. Ich habe den Beweis davon gesehen, da ich den Mont-Blanc bestieg. Der dichte Schnee, der auf den Abhängen ruht, macht nach und nach Spalten, die sich rechtwinkelicht durchschneiden, und die den Schnee in grosse rechtwinkliche Blöcke theilen. Zuweilen sind diese Blöcke so regelmäsig, dass man glauben sollte, sie wären mit dem Meissel zugerichtet. Die Leute von Chamouni nennen sie alsdann Séres oder Séracs, von dem Namen einer Art fester

*) Voyages dans les alpes, I. Theil.

Käſe, den man aus den Molken (ſerum) macht, und den man auch eine rechteckige Form giebt. Dieſe Seracs, die wie Schanzen auf dem Rande des Abhanges des Dome du Goûté neben einander ſtehen, machen den auſſerordentlichſten Anblick; es löſten ſich von Zeit zu Zeit welche ab, die bis herab rollten, und mit ihren Trümmern den Weg, den wir verfolgten, bedeckten. Daſelbſt konnte ich ſie mit leichter Mühe ganz nahe ſehen. Sie ſind aus Schichten zuſammen geſetzt die parallel liegen; dieſe Schichten zeigen die Jahre an, und je älter ſie ſind, deſto dünner ſind ſie. Die oberſten Schichten haben keine Conſiſtenz, weil ſie nicht die nöthige Quantität Waſſer zurück halten können, die erfordert wird um ihre Theilchen zu binden; aber die folgenden werden feſter, und die unterſten haben wirklich die Feſtigkeit des Eiſes. Denn, nachdem ſie durchs Schmelzen des obern Schnees ganz von Waſſer durchzogen ſind, ſo hat die Luft, die ſie umgiebt, der äuſſern Kälte einen hinreichenden Zuwachs gegeben, um ſie zum Gefrieren zu bringen. Oben auf dem Col du Geant ſieht man auch eine Quantität dieſer Séracs, und voraus auf der Oberfläche des Glätſchers du Mont-frèti.

Electrometer. Unſere kleine elende Hütte, die nur 6 Fuſs Raum hatte, nahm, wie ich ſchon geſagt habe, die äuſerſte Ecke eines Felſens ein; ſie war alſo faſt von allen Seiten mit Abgründen umgeben. Man muſste wahrlich nicht ſchwindlicht ſeyn, um ſich aufrecht auf dem Dach dieſer Hütte erhalten zu können. Doch war es hier an dieſem Orte, wo mein Sohn und ich, regelmäſsig das Electrometer beobachteten, weil dieſe iſolirte Lage die vortheilhafteſte war. Wir hatten nicht, ſo wie ich es gewünſcht hätte, mehrere auf einander folgende

Digitized by Google

Tage, die ganz frey von Wolken waren, um mit Sicherheit den Gang der Electricität bey heiterm Wetter zu beobachten. Die beyden Glätscher, die an unserm Aufenthalt angränzten, verrichteten die Dienste eines Kühlfasses, und schlugen die Dämpfe nieder, die aus den tiefen Thälern, die unmittelbar unter uns waren, aufstiegen. Diese niedergeschlagenen Dämpfe bildeten Wolken und Nebel, die uns oft hinderlich waren, selbst wenn der Himmel sonst überall vollkommen heiter war. Indessen hatten wir doch 2 oder 3 Tage, die frey genug von Wolken waren, um mich versichern zu können, dass die Electricität bey hellem Wetter auf diesen hohen Gipfeln eben den Weg verfolgt, den sie im Sommer in dem platten Lande nimmt. Das heist, dass sie stuffenweise von 4 Uhr des Morgens, wo sie beynahe Null ist, bis gegen Mittag zunahm, da sie ihr maximum erreichte.

Diese Beobachtung ist sehr merkwürdig, indem sie beweist, dass nicht die locale Temperatur den verschiedenen Gang der Luftelectricität in den verschiedenen Jahreszeiten bestimmt; denn da wir auf dem Berge fast die Temperatur des Winters in der Ebene hatten, so hätte auch die Electricität, wenn ihr Gang von der örtlichen Wärme abhängig gewesen wäre, ihre zwey Maxima, eines des Morgens, und eines des Abends haben müssen, und nicht blos eines in der Mitte des Tags *).

Was ihre Intensität betrift, so bewirkte die stärkste, die wir bey einem heitern Wetter wahrnahmen, dass die Kugeln meines Electrometers 3,08 Linien auseinander gienge. Auf der Ebene

*) Voyages dans les Alpes u. s.

würde eine eben ſo iſolirte Lage gewifslich bey einem eben ſo kalten Wetter eine ſtärkere Electricität gegeben haben.

Dieſe Bemerkung, in Verbindung mit der, welche ich auf dem Mont-Blanc anſtellte, beweiſt dafs die Electricität des heitern Wetters von ihrer Stärke verliehrt, nach Mafsgabe als die Luft bey der Entfernung von der Erdfläche dünner wird. Aber die Electricität der Gewitterwolken zeigt ſich häufiger und eben ſo ſtark, wo nicht ſtärker, als in den Ebenen. Die Electricität des heitern Wetters war, wie in der Ebene, beſtändig poſitiv, aber bey Gewittern ſahen wir ſie oft negativ.

Hygrometer. Eben die Nebel, welche den Gang des Electrometers ſo oft ſtörten, thaten es in einem noch ſtärkern Verhältniſſe beym Hygrometer. Sie lieſſen uns indeſſen doch einige Tage Freyheit, während welcher Zeit ich ſahe, dafs bey völlig hellem und heiterm Wetter der Augenblick des Tags, in welchem die Trocknifs am gröſſeſten iſt, wie auf der Ebene gegen 4 Uhr des Nachmittags ſtatt findet. Der Augenblick der gröſsten Feuchtigkeit fällt zwiſchen 8 und 9 Uhr des Abends, und 4 und 5 Uhr des Morgens. Während der Nacht hingegen ſteht das Hygrometer, wenn das Wetter ſchön iſt, beſtändig bey trocken. Man ſahe zur Abendzeit, wie ich ſchon anderswo geſagt habe, die Dünſte und die Ausdünſtungen, ſo wohl die feuchten als die trocknen ſich verdichten und ſenken, ſo wie die Sonnenwärme aufhörte, ſie in den hohen Regionen der Luft empor zu halten. Sie ſenkten ſich anfänglich bis zu unſerm Niveau und bewirkten bey ihrem Vorbeygehen den Thau oder die Feuchtigkeit des Abends; ſie fuhren nachher fort, immer weiter her-

Digitized by Google

ab zu ſteigen und ſich in der Tiefe der Thäler an einander zu ſchichten; und während dieſer Zeit wurde die Luft, die wir athmeten, immer mehr und mehr rein und trocken. Dieſe Trocknis der Luft während der Nacht auf hohen Gebürgen habe ich ſchon ſonſt beobachtet *). Aber das beſondere Merkwürdige auf dem Col du Geant war, daſs die gröſste Trockniſs, welche bey unſerer vierzehntägigen Beobachtungen herrſchend war, während der Nacht vom 7 bis zum 8 Julius ſtatt fand; das Hygrometer war gegen Mitternacht 66, 3. und gegen 4 Uhr des Morgens fand es mein Sohn 52, 5; es brachte aber nicht die Wärme dieſer Trocknis hervor: denn gegen Mitternacht war das Thermometer nur + 0, 1, und gegen 4 Uhr bey — 0,4 In der Folge gieng das Hygrometer an eben dieſem Morgen auf Feuchtigkeit bis gegen 10 Uhr, obgleich das Wetter ſchön genug war. Dieſe Nacht, die auf dem Col du Geant ſo trocken war, war zu Chamouni ſehr feucht. Und ſelbſt die erſte Nacht, welche wir auf dieſer Höhe zubrachten, zwiſchen den 3 und 4 Julius, war auſſerordentlich trocken: gegen 10 Uhr des Abends zeigte das Hygrometer 61, und um 5 Uhr des Morgens 56 Grad, während daſs es in Chamouni faſt bey der äuſſerſten Feuchtigkeit war.

Was die abſolute Quantität der Feuchtigkeit anbetrift, ſo war ſie auf dem Berge viel kleiner als zu Chamouni und Geneve; und obgleich die Nebel unſere Hygrometer ſtets auf die äuſſerſte Grenze der Feuchtigkeit trieben, ſo enthielt doch die Luft auf der Ebene, wenn ſie auch dem Anſehen nach trocken war, oft wirklich mehr Feuchtigkeit, da man bewei-

*) Voyages dans les Alpes. §. 1126.

eweiſen kann, daſs dieſe Luft, wenn ſie ſtufenweie erkältet worden wäre, ſich in Nebel verwandelt haben würde, ehe ſie noch den Grad der Kälte erreicht hätte, der in der Luft auf dem Berge ſtatt fand.

Meſſung der Ausdünſtung des Waſſers. Mein Zweck hierbey war, die Quantität der Ausdünſtung auf dem Berge mit der zu vergleichen, welche in der Pläne ſtatt hatte. Den erſten Anblick nach ſcheint dieſe Sache die einfachſte von der Welt, und es hinreichend zu ſeyn, ähnliche Gefäſse in ähnlichen Stellungen auf dem Berge und in der Ebene der Luft auszuſtellen, um die Waſſermenge zu meſſen, die ſich in gleichen Zeiträumen zerſtreuet. Wenn man aber darüber nachdenkt, ſo wird man finden, daſs dieſer Verſuch nur ſehr ungewiſſe Aufklärung giebt. In der That ſind auch die Stärke des Windes, die Temperatur der Luft und ihre Trocknis beſtändig in zweyen Stationen faſt ſtets verſchiedenen Abwechſelungen unterworfen, und es würde ſchwer ſeyn, zu entſcheiden, ob man die Verſchiedenheit der Reſultate mehr dieſen Urſachen, als der Dünne der Luft, deren Einfluſs man hauptſächlich erfahren wollte, zuſchreiben müſ.te.

Um die Wirkung dieſer vier verſchiedenen Urſachen, der Wärme, der Trocknifs, der Bewegung und der Dichtigkeit der Luft von einander unterſcheiden zu können, entſchloſs ich mich, damit anzufangen, daſs ich die Bewegung ausſchloſs, indem ich die Operation zuerſt bey einer ſtillen Luft vornahm. Ich machte dann meine Verſuche auf dem Berge und wiederhohlte ſie in der Pläne unter einem Gezelte, das ſehr genau zugemacht werden konnte. Um hernach von dem Grade der Wärme, und der Trocknis, bey welchem eine gegebene Quan-

tität Waſſer verdunſten würde, verſichert zu werden, ſuchte ich die Ausdünſtung zu beſchleunigen, um binnen den kurzen Zeiträumen, da das Hygrometer und Thermometer auf einem und demſelbigen Punkte während des Verſuchs merklich ſtehen blieb, ſolche Quantitäten zu erhalten, die ſich vergleichen lieſſen, und um bey der Wiederhohlung der Verſuche bey verſchiednen Graden dieſer Werkzeuge deſto eher den Einfluſs der Wirkungsmittel, wovon ſie das Maaſs angaben, unterſcheiden zu können.

Nach dieſen Grundſätzen ſchien mir ein Stück feine Leinwand, die in Form eines Rechteckes von 13 Zoll auf 10 Zoll geſchnitten, und in einem leichten Rahmen ſo geſpannt war, daſs ſie ihn nirgends berührte, befeuchtet und an den Balken einer guten Waage aufgehängt, der beſte und einfachſte Apparat zu ſeyn. Es iſt dabey noch der beſondere Vortheil, daſs die Leinwand einen der umgebenden Luft ähnlichen Grad der Temperatur annimmt; welches bey den mit Waſſer gefüllten Gefäſsen nicht ſtatt findet.

Nachdem dieſe Leinewand in ihren Rahm ausgeſpannt iſt, ſo fange ich an, ſie an der Sonne oder an dem Feuer austrocknen zu laſſen, und wiege ſie dann mit dem Rahm. Darauf feuchte ich ſie gleichförmig mit einem ſchwach mit Waſſer getränkten Schwamm an, wiege ſie wieder, und wenn ich ſie nicht 150 Gran ſchwerer finde als ſie war, ehe ich ſie angefeuchtet hatte, ſo befeuchte ich ſie noch ein wenig. Wenn im Gegentheil ihr Gewicht dieſe Quantität überſchreitet, ſo laſſe ich ſie an der Waage hängen, wende ſie von Zeit zu Zeit von unten nach oben, und von oben nach unten, und warte,

Digitized by Google

bis ſie ſo weit ausgetrocknet iſt, daſs ſie nicht mehr als 150 Gran Feuchtigkeit hat. Unterdeſſen hänge ich in freyer Luft, 6 Zoll weit und gegen die Mitte der Leinwand über, ein ſehr empfindliches Thermometer und Hygrometer auf. Von dem Augenblick an, wo die Leinwand bis auf 150 Gran Feuchtigkeit eingetrocknet iſt, bemerke ich die Stunde, die Minute, und die Secunde, die meine Uhr anzeigt. Ich bemerke ebenfalls die Grade, welche das Thermometer und das Hygrometer, die gegen die Leinwand überhängen, anzeigen. Nach Verlauf von 20 Minuten, ſehe ich an meiner Waage nach, wie viel meine Leinewand durch die Ausdünſtung verlohren hat, und ich bemerke zur ſelben Zeit von neuem die Grade des Thermometers und des Hygrometers. Ich weiſs alſo die Quantität Waſſer, die in 20 Minuten verdunſtet iſt, die mittleren Grade der Wärme und der Feuchtigkeit zwiſchen denen, die ich im Anfange und am Ende des Verſuchs beobachtet habe.

Ohne etwas an der Zurüſtung zu ändern, wiederhohle ich, oder vielmehr fahre ich fort mit dem Verſuch, indem ich nach Verlauf von 20 folgenden Minuten das Gewicht unterſuche, daſs dieſe nämliche Leinewand verlohren hat. Ich kann ſelbſt zum dritten und vierten mahl dieſen Verſuch wiederhohlen, wenn die Leinewand wenigſtens noch nicht über 60 oder 65 Gran am Gewicht von der Feuchtigkeit verlohren hat, die ſie enthielt; denn wenn ſie dieſe Grenze überſchreitet, ſo läſst die Verdunſtung nach, die Leinewand hält mit mehr Kraft das Waſſer an, womit ſie durchzogen iſt; wenn aber noch nicht über 60 oder 65 von den 150 Gran, womit man ſie beladen hat, fehlt, ſo geht die Verdunſtung mit der Gleichförmigkeit von ſtatten, die man nur verlangen kann.

Digitized by Google

Folgendes ist die Tabelle der vergleichenden Versuche, die ich auf dem Col du Geant, wo die Dichtigkeit der Luft ohngefähr durch 18 Zoll 9 Linien ausgedrückt wird, und zu Genève, wo die letztere durch 27 Zoll 3 Linien angezeigt wird, anstellte. Die Aufschriften der Columnen dieser Tabelle sagen deutlich an was sie enthalten; nur der Ausdruck: *Grad der Trocknis*, scheint eine Erklärung zu erfordern.

Ich habe in meinen Versuchen über die Hygrométrie gesagt, dass die Grade des Haar-Hygrometers nicht proportional sind der wirklichen Quantität des Wassers, die in der Luft enthalten ist; und ich habe nach dem Versuch im 176 §. eine Tabelle geliefert, welche für jeden Grad des Hygrometers die in der Luft enthaltene Quantität des Wassers anzeigt. In dieser Tabelle findet man gegen den 98 Grad über, bey welchem die Luft mit Dünsten gesättigt ist, 11,0960; diese Zahl bedeutet, dass die Luft, in welcher das Hygrometer bey 98 steht, bey der Temperatur, wobey die Fundamental-Versuche dieser Tafel gemacht sind, 11 Gran und $\frac{96}{1000}$ eines Grans Wasser in einem Cubicfusse enthalte. Ferner findet man bey einem andern Grade eine kleinere Zahl, so z. B. gegen 74 Grad über 7,0370; diese beweist, dass bey diesem Grade die Luft noch 4,059 Gran, als der Differenz zwischen 11,096 und 7,037 auflösen könnte. Diese Differenz 4,059 kann also dienen, um den Abstand der Luft von der Gränze der Sättigung, oder, wie ich es nenne, ihren *Grad der wirklichen Trocknis* auszudrücken. Es ist zwar diese Tafel für die Temperatur von 15 Grad berechnet, und die mit jedem Grade des Hygrometers correspondirenden Zahlen sind bey andern Graden der Wärme verschieden; allein ich betrachte

hier die Zahlen nicht als abſolute Quantitäten, ſondern als Ausdrücke der Verhältniſſe, und ich habe im §. 124 und 129 meiner Eſſais gezeigt, daſs die Quantitäten des Waſſers, die bey verſchiedenen Graden der Wärme und einerley Grade des Hygrometers in der Luft enthalten ſind, unter ſich ſtets daſſelbige Verhältniſs behalten. —

Reſultate der Verſuche auf dem Col du Geant über die Ausdünſtung des Waſſers.

Verſuche.	Thermometer.	Unterſchied.	Grade des Hygrometers.	wirkliche Trockniſs.	Unterſchied.	Zahl der verdunſteten Grane.	Unterſchied.
1	8,35		74	4,032		39,50	
2	4,40	3,55	90	1,324	2,708	20,88	18,62
3	5,25	0,45	85	2,184	0,860	24,00	3,12

Reſultate eben dieſer Verſuche zu Genf.

Verſuche.	Thermometer.	Unterſchied.	Grade des Hygrometers.	wirkliche Trockniſs.	Unterſchied.	Zahl der verdunſteten Grane.	Unterſchied
1	10,00		83,15	2,495		19,75	
2	7,45	2,55	83,80	2,384	0,111	14,50	5,25
3	6,50	0,95	81,50	2,772	0,388	13,75	0,75

Wenn ich bey den Reſultaten der Verſuche auf dem Col du Geant das erſtere mit dem zweyten vergleiche, ſo finde, daſs ein Unterſchied von 3,55 in der Wärme, und 2,708 in der Trockniſs einen Unterſchied von 18,62 Gran in der Quantität der Ausdünſtung zu Wege bringt. Vergleiche ich hierauf das zweyte Reſultat mit dem dritten, ſo ſehe

Digitized by Google

ich, dafs ein Unterfchied von 0,45 in der Wärme und von 0,860 in der Trocknifs einen Unterfchied von 3,12 Gran in der Ausdünftung bewirkt. Diefe beyden Vergleichungen liefern zwey Gleichungen, deren Auflöfung X oder den Einflufs eines Grades der Wärme = 4,188, und Y oder den Einflufs eines Grades der Trocknifs = 1,386 giebt. Eben diefe Berechnung über die Verfuche auf der Ebene geben X = 1,938 und Y = 2,775.

Es folgt hieraus, dafs auf dem Berge ein Grad Unterfchied in der Wärme einen Effect hervorbringt, der etwas mehr als dreymal fo grofs ift, als derjenige, welchen ein Grad der Trocknifs bewirkt; dies Reſultat wird um fo auffallender erfcheinen, wenn man erwägt, dafs einer diefer Grade der Trocknifs ohngefahr 9 mittlere Grade des Hygrometers vorftellt. Denn da in der That die totale oder äuſſerſte Trocknifs durch 11,096 vorgeſtellt wird, fo correſpondirt ein mittlerer Grad des Hygrometers nur mit dem 98ſten Theil diefer Quantität oder 0,113.

In der Ebene ift das Verhältnis zwifchen dem Einflufs der Wärme und der Trocknifs völlig verfchieden. Hier hat die Trocknifs das Uebergewicht, und ein Grad Trocknifs hat eine Wirkung, die etwas unter die Hälfte gröſſer ift, als die eines Grades der Wärme.

Dafs der Einflufs der Wärme auf die Ausdünftung auf Bergen gröſſer ift, als in Ebenen, ift eine Thatfache, die mit den Grundfätzen übereinftimmt, welche ich in meinen *Verfuchen über die Hygrometrie* angenommen habe. Denn ich habe §. 185 u. f. gezeigt, dafs die Wärme das Waſſer um fo leichter

Digitized by Google

in elaſtiſche Flüſſigkeit oder in Dämpfe verwandelt, je geringer der Druck der Luft darauf iſt. Auch der gröſſere Einfluſs der Trocknifs in der Ebene iſt den Verſuchen gemäſs, durch welche ich bewieſen habe, daſs eine dichte Luft mehr Dämpfe auflöſt, als eine verdünnte.

Ich finde in dieſen Reſultaten die Erklärung eines Phänomens, wovon ich ſchon lange die Urſach ſuchte: nämlich der Wirkungen, welche die Gebürgsluft auf unſern Körper macht. Die Betrachtung der gröſſern Trocknifs der Luft auf den Bergen ſtellte ſich zwar meinem Geiſte dar, ich fand aber die Wirkung viel gröſſer als die Urſach, und dies um ſo mehr, als man dieſe Wirkung auf Bergen bey einem Grade des Hygrometers wahrnimmt, bey welchen man in Ebenen ganz und gar nichts davon findet. Man müſste weiter erklären, warum die Luft der Gebürge dieſe Wirkungen auf belebte Körper hervorbringt, ohne analoge Wirkung auf unbelebte zu haben. Seitdem mich aber die Erfahrung lehrte, daſs in der dünnen Luft der hohen Gebürge die Wärme eine austrocknende Kraft beſitzt, welche faſt dreymal ſo groſs iſt, als die ſie in der Ebene hat, ſo begriff ich, daſs die thieriſche, die innere Wärme unſers Körpers, wenn ſie auf unſere Haut in dieſer verdünnten Luft wirkt, ſie in einen Zuſtand von auſſerordentlicher Trocknis bringen müſſe. Wenn nun die directen oder vom Schnee zurückgeworfenen Sonnenſtrahlen auf dieſe ausgetrocknete und einer gröſſern Wärme fähig gewordene Haut treffen, ſo üben ſie eine weit gröſſere Action aus, und bringen die Empfindung des Brennens, die Hitze, das Auffſpringen, das Auftreten und andere Unbequemlichkeit zu Wege, die man erleidet, wenn man ſeine Haut nicht durch Bedeckung

Digitized by Google

gegen die Wirkung der Sonnenſtrahlen und dieſer exceſſiven Ausdünſtung ſchützt. Eben dies Austrocknen bringt auch den groſsen Durſt zu Wege, den man auf dieſen Höhen erfährt; aber dagegen wird die unmerkliche Ausdünſtung vermehrt, und dies iſt eine von den Urſachen, warum ſich die Perſohnen, die nur ſchwer ausdünſten, ſich in dieſen hohen Gegenden beſſer befinden.

Die Werthe, welche wir für die Wirkung der Wärme und der Trocknifs gefunden haben, machen es uns leicht, die Beobachtung auf einerley Grad der Wärme und der Trocknifs zu bringen, um mit Genauigkeit die abſoluten Quantitäten der Ausdünſtung auf dem Berge und in der Ebene vergleichen zu können. Ich finde ſolchergeſtalt, daſs, wenn die drey Beobachtungen, welche in der Ebene angeſtellt worden ſind, bey eben demſelbigen Graden des Hygrometers und Thermometers gemacht worden wären, bey welchen die correſpondirenden Beobachtungen auf dem Berge gemacht ſind, ſo würde das Ganze des in den drey Verſuchen verdunſteten Waſſers nur 37 Gran geweſen ſeyn, da es hingegen auf dem Col du Geant 84 war.

Das endliche Reſultat dieſer Erfahrungen iſt alſo, *daſs, bey übrigens gleichen Umſtänden, eine Verminderung der Dichtigkeit der Luft von ohngefähr ein Drittel die Quantität der Ausdünſtung mehr als doppelt ſo groſs macht.*

Kälte, welche durch die Ausdünſtung des Waſſers hervorgebracht wird. Wenn das Waſſer langſam ausdünſtet, ſo iſt die durch ſeine Ausdünſtung bewirkte Kälte faſt unmerklich, und es würde folglich der Unterſchied, welchen die verſchiedene Dichtig-

Digitized by Google

keit der Luft in der Quantität dieſer Kälte hervorbringen könnte, ganz und gar nicht angegeben werden können. Um dieſe Erkältung und dieſe Unterſchiede bemerkbar zu machen, muſste man die Ausdünſtung beſchleunigen. Da ich aber dieſe Verſuche bey unveränderter Luft machen wollte, ſo konnte ich zu dieſer Beſchleunigung weder künſtliche Wärme, noch künſtliche Trocknis brauchen. Es blieb mir alſo nichts übrig, als die ſchnelle und heftige Erneuerung der Luft, von welcher ich in dieſer Hinſicht Gebrauch machen konnte.

Glücklicherweiſe gelang mir dieſes Mittel ſehr wohl: ich befeſtigte die Kugel eines Thermometers in der Mitte eines feuchten Schwamms, hieng dieſes Thermometer an einer Schnur auf, und drehete es in der Luft mit gröſſeſter Schnelligkeit um. Ich erhielt auf dieſe Art eine Abkühlung, die manchmahl bis auf 8 Grad des *Reaumurſchen* Thermometers gieng *); eine viel gröſſere Quantität als man nach andern Verfahrungsarten erhalten hat, und mehr als hinreichend, den Einfluſs der wirkenden Stoffe anzuzeigen, welche fähig ſind, die Erkältung zu modificiren. Aber ich muſs mein Verfahren zu Gunſten der Phyſiker auseinander ſetzen, die dieſe Verſuche wiederhohlen oder vervollkommnen wollen.

*) Ich habe ſchon ſonſt geſagt, daſs ich, wie die mehreſten Phyſiker, den Namen des *Reaumurſchen* Thermometers einem Queckſilber-Thermometer gebe, in welchem das Intervall zwiſchen dem ſchmelzenden Eiſe und dem ſiedenden Waſſer in 80 Theile getheilt iſt. Herr *Paul*, der dieſe Thermometer mit der gröſsten Genauigkeit verfertiget, beſtimmt den Grad des ſiedenden Waſſers, wenn das Barometer auf 27 Zoll ſteht.

Digitized by Google

Die Bekleidung des Thermometers, welches zu diesem Versuch bestimmt ist, muss sich ohngefähr einen Zoll über der Kugel endigen; denn wenn der Schwamm die Bekleidung berührt, so nimmt sie ihm zwey bis drey Grad Kälte. Das andere Ende dieser nämlichen Bekleidung muss einen Ring oder einen festen Haken haben, wo man eine Schnur, die wenigstens eine Linie im Durchmesser hat, durchziehen kann. Ich gebe dieser Schnure eine solche Länge, dass vom Mittelpunkt des Zirkels, den sie beschreibt, wenn man sie herumdreht, bis zur Mitte der Kugel des Thermometers grade 30 Zolle sind. Ich hielt anfangs die Schnur unmittelbar in meiner Hand; aber das Reiben, welches sie zwischen den Fingern beym Herumdrehen erlitte, nutzte sie mit solcher Schnelligkeit ab, dass sie eines Tags beym Versuch zerriss; das Thermometer floh nach der Tangente fort, und zerbrach beym Herunterfallen. Seit der Zeit habe ich mich einer eisernen Kettel bedient. Diese Kettel besteht aus einen Handgriff, den ich in der Hand halte, und aus einem Arm, der drey Zoll lang ist, der sich frey und rechtwinkelicht am Ende dieses Handgriffs drehet. Die Schnüre wird an einem Haken befestigt, der am Ende dieses Arms ist. Die Reibung trift alsdann auf das Metall, also wird die Schnure nicht abgenutzt, und ist nicht in Gefahr zu zerreissen.

Um die Schnelligkeit zu bestimmen, mit welcher sich das Thermometer drehet, übte ich mich, ihm so viele Revolutionen machen zu lassen, als ich in einer Minute zählen konnte, das heist, ohngefähr 140. Die Kugel des Thermometers durchläuft also in einer Minute 140 mahl den Umfang eines Zirkels, der 5 Fuss im Durchmesser hat, welches

Digitized by Google

eine Schnelligkeit von 36 bis 37 Fuſs in der Secunde beträgt.

Aber ehe man den Verſuch anfängt, muſs man die Grade der Wärme und der Feuchtigkeit der Luft, in welcher man ihn anſtellen will, beſtimmen. Zu dem Endzweck habe ich ein anderes Thermometer, mit einer kleinen und nackten Kugel, welches ganz mit dem, was ſich drehen ſoll, übereinſtimmt. Ich befeſtige das Thermometer mit einem Hygrometer in freyer Luft an einem dünnen Pfahl, ganz nahe bey dem Ort, wo ich den Verſuch anſtellen will, und in einer ſolchen Höhe, daſs die Kugel dieſes Thermometers und die Mitte des Hygrometers ſich amNiveau der Hand befindet, welche die Bewegung der Rotation hervorbringt.

Wenn dies Thermometer, welches ich das figirte nenne, die Temperatur der Luft angenommen hat; ſo fange ich an, das Dreh-Thermometer in Bewegung zu ſetzen, aber anfangs ganz nackend und ohne Schwamm, um die mittlere Wärme der Luft zu kennen, die es bey der Bewegung antrifft, eine Wärme die zuweilen ſich etwas von der des fixen Thermometers unterſcheidet; ich bemerke dieſen Grad ſowohl, als den des fixen Thermometers.

Ich bringe hierauf die Kugel des Dreh-Thermometers in einem kleinen Schwamm, in welchen ich ein Loch mache, das jene Kugel aufzunehmen vermögend iſt, und zwar ſo, daſs die Kugel ſich in der Mitte des Schwamms befindet; ich binde den Schwamm mit einem Faden über die Kugel, und er muſs nach dem Tränken mit Waſſer die Form und die Gröſſe einer Sphäre von 10 bis 11 Linien

Digitized by Google

im Durchmeſſer haben. Ich erwärme oder erkälte hierauf den angefeuchteten Schwamm wieder, bis das Thermometer, deſſen Kugel darinn eingeſchloſſen iſt, ſich genau auf dem Grade befindet, auf welchen es ganz blos beym Herumdrehen in der Luft gekommen war. In dem Augenblicke, da es ſich auf dieſen Grad geſtellt hat, laſſe ich es mit der oben beſtimmten Geſchwindigkeit ſich drehen, ſo, daſs ich es anfangs von Minute zu Minute, und hernach von halber zur halben Minute einen Augenblick ſtill halte, um die Erkältung zu bemerken. Ich fahre mit den Umdrehen fort, bis es allmählich wieder anfängt zu ſteigen; der niedrigſte Grad, den es erreicht hatte, zeigt die durch Ausdünſtung hervorgebrachte Kälte. In dem Augenblicke, da der Verſuch aufhört, bemerke ich das Hygrometer und das figirte Thermometer, um die Veränderung in Rechnung zu bringen, welche während dem Verſuch in der Luft hinzugekommen ſeyn kann. Ich muſs noch bemerken, daſs man ſich beym Winde ſo ſtellen muſs, daſs die Ebene des durchs Thermometer beſchriebenen Zirkels der Direction des Windes parallel ſey. Wenn man ſich bey dieſem Verſuche alle erforderliche Mühe giebt; ſo erhält man Reſultate, deren Unterſchiede nicht über 0,2 eines Grades gehen.

Reſultate der Verſuche auf dem Col du Geant mit dem Dreh-Thermometer.

Verſ.	Thermometer.	Unterſchied.	Grade des Hygrometers.	wirkliche Trocknifs.	Unterſchied.	Grade der Erkältung.	Unterſchied.
1	8,10		57,0	6,7998		7,50	
2	7,70	0,40	58,0	6,6785	0,1213	7,10	0,40
3	5,05	2,05	84,3	2,3286	4,3499	2,35	4,75

Digitized by Google

Refultate eben dieſer Verſuche zu Geneve.

Verſ.	Ther-mome-ter.	Unter-ſchied.	Grade des Hygro-meters.	wirk-liche Trock-niſs.	Unter-ſchied.	Grade der Erkäl-tung.	Unter-ſchied.
1	16,8		51,10	7,4 88		8,1	
2	16,3	0,5	70,8	4,5695	2,9093	5,7	2,4
3	3,6	12,7	91,2	1,0824	3,4871	1,0	4,7

Wenn man in dieſen Verſuchen die Erkältung als ein Maafs der Ausdünſtung betrachtet, und über dieſe Reſultate die nämliche Berechnung anſtellt, als wir über die der ruhigen Ausdünſtung gethan haben, indem man X die Quantität der Ausdünſtung oder der Erkältung nennt, welche durch einen Grad Wärme hervorgebracht wird, und Y die Quantität, welche durch einen Grad der Trockniſs bewirkt wird, daſs

auf dem Berge $\begin{cases} X = 0{,}780 \\ Y = 0{,}725 \end{cases}$

in der Ebene $\begin{cases} X = 0{,}151 \\ Y = 0{,}799 \end{cases}$

Man ſieht bald aus dieſen Verſuchen, ſo wie aus den vorigen, daſs die Wirkung der Wärme auf dem Berge viel gröſſer iſt, als in der Ebene. Das merkwürdigſte aber iſt, daſs auf dem Berge, wie in der Ebene, die Wirkung der Trockniſs, mit der der Wärme verglichen, bey dieſer beſchleunigten Ausdünſtung viel gröſſer iſt, als bey der ruhigen Ausdünſtung. Denn bey der letztern hatten wir auf dem Berge $X = 4{,}188$ und $Y = 1{,}386$, und folglich war die Wirkung der Trockniſs nur $\frac{2}{3}$ von der der Wärme; da hingegen bey der beſchleunigten Ausdünſtung $X = 0{,}780$ und $Y = 0{,}725$, und

Digitized by Google

alſo nur wenig verſchieden waren. Eben ſo hatten wir bey der ſtillen Ausdünſtung in der Ebene $X = 1{,}938$ und $Y = 2{,}775$, und folglich übertraf der Einfluſs der Trockniſs den der Wärme nicht um ein Drittel, da hingegen bey der beſchleunigten Ausdünſtung $X = 0{,}151$ und $Y = 0{,}799$ oder der Einfluſs der Trockniſs fünfmal ſo groſs war.

Man kann alſo feſtſetzen, daſs auf den Bergen, wie in der Ebene, wenn die Luft ſich mit einer Geſchwindigkeit von 36 bis 37 Fuſs in der Secunde erneuert, der Einfluſs der Trockniſs dieſer Luft auf die Ausdünſtung ſehr nahe dreymal ſo groſs werde, als er es bey der ruhigen Luft iſt. —

Ausdünſtung des Aethers. Man weiſs, daſs die Herrn *Mongès* und *Lamanon*, welche den Herrn von *Peyrouſe* auf ſeiner Reiſe um die Welt begleiten, auf dem Gipfel des Pic von Teneriffa verſchiedene Verſuche anſtellten, wovon man das Reſultat im *Journal de Phyſique* vom Jahr 1786. T. 29. S. 151. findet. Eines dieſer Reſultate iſt: „*daſs eine halbe „Minute zur Verdunſtung einer ſehr ſtarken Doſis Aether hinreiche.*"

Ich nahm mir vor, dieſen artigen Verſuch mit aller möglichen Genauigkeit auf unſern Gebürgen zu wiederhohlen. Um nun eine Gränze der Vergleichung zu haben, entſchloſs ich mich, die Probe zuerſt am Meeresufer, und hernach auf einen hochgelegenen Berge ſo zu machen, daſs ich an dieſen verſchiedenen Stationen dieſelbige Doſis Aether in einerley Gefäſse und unter denſelbigen Umſtänden anwandte.

Die bequemſte und die ſicherſte Art, die Quantität Aether zu beſtimmen, ſchien mir die zu ſeyn,

Digitized by Google

dafs ich eine kleine Flafche zum Maafs nahm, fie mit Aether füllte, hernach mit ihren eingeriebenen Stöpfel verfchlofs, fo dafs keine Luftblafe zurückblieb. Die hierzu gebrauchte Flafche enthielt 67$\frac{5}{8}$ Gran deftillirtes Waffer bey der Temperatur von 10 Grad. Um hernach den Aether verdunften zu laffen, nahm ich ein Uhrglas von 20 Linien im Durchmeffer und 4 Linien Tiefe. Endlich entfchlofs ich mich, die Verfuche immer in freyer Luft zu machen, aber an einem vor dem Winde geficherten Orte.

Ich machte das erftere mal den Verfuch mit diefem Apparat zu Hyères, im April 1787 *). Der Verfuch fchien guten Fortgang zu haben; da ich aber die Augen ftets auf die Capfel gerichtet hielt, fo fahe ich mit Verwunderung, dafs fich Waffertropfen am Rande derfelben bildeten, die augenfcheinlich gröffer wurden; fie vereinigten fich endlich und floffen auf die Oberfläche des Aethers hinab. diefer fchien fie anfangs zurückzuftofsen, ohne Zweifel wegen der Impulfion des elaftifchen Dunftes, der fich von demfelben entwickelte, aber endlich überwog das Gewicht der Tropfen diefe Impulfion, fie vermifchten fich mit dem Aether, und die Ausdünftung liefs nach, fo dafs die letzten Tropfen mehr Zeit zur Verdunftung erforderten, als die erften $\frac{7}{8}$ der Flüffigkeit. Ich erkannte bald, dafs diefe Tropfen von der Feuchtigkeit der Luft herkamen, welche durch die Kälte, die von der Ausdünftung des Aethers herrührte, verdichtet wurde; wirklich war auch das Glas mit diefen Waffer-

*) Der angewandte Aether war von meinem Sohne mit der gröffeften Sorgfalt bereitet und rectificiret worden; und er rectificirte ihn auch auf dem Col du Geant von Neuem.

tropfen ſowohl auswendig, als inwendig beſetzt, und da ich es auf die Hand ſetzte, hatte ich die Empfindung einer auſſerordentlich unangenehmen Kälte.

Ich hoffte anfänglich, daſs eine metallene Kapſel die Feuchtigkeit der Luft nicht ſo ſtark anziehen würde, als das Glas; ich lieſs daher Kapſeln aus weiſſem Blech machen, welche meinem Uhrglaſe gleich und ähnlich waren; allein die Waſſertropfen bildeten ſich darinn faſt eben ſo ſchnell. Ich fand kein ander Mittel, mich ihrer zu entledigen, als ſie wegzunehmen, ſo wie ſie ſich bildeten. Zu dieſem Zweck ſchnitt ich ein Stück feinen Schwamm zu einer langen und geraden Pyramide, machte ihn feucht, und drückte das Waſſer wieder heraus. Wenn ich nun einen Waſſertropfen mit der Spitze deſſelben berühre, ſo ſaugt ſie ſich ſogleich ein. Ich habe indeſſen die Blechkapſeln beybehalten; ſie ſind mit einer kleinen ſpitzigen Handhabe verſehen, die ich in einen Stock oder in eine Felſenritze ſtecke, um die Kapſel nicht mit einem Körper in Berührung zu bringen, der auf ihre Temperatur einen Einfluſs haben könnte. Ein Thermometer und Hygrometer, welche auch in freyer Luft aufgehängt ſind, zeigen mir den Zuſtand der Luft während des Verſuchs. Endlich eine Secundenuhr, beym Anfange des Verſuchs und beym Ende deſſelben bemerkt, giebt mir die Zeit an, welche zur Verdunſtung meines Maaſſes Aether nöthig iſt.

Reſul-

Digitized by Google

Reſultate der Verſuche, welche in verſchiedenen Höhen angeſtellt ſind, um die Geſchwindigkeit der Ausdünſtung einer gewiſſen Quantität Aether zu meſſen.

Nahmen der Oerter.	Höhe des Barometers.	Thermometer.	Hygrometer.	Dauer der Ausdünſtung.
Arles in Provence	28 Z. 1 L.	12,1	70,0	7′ 15″
Mont-Cenis	22 Z. 2 L.	8,2	92,5	8′ 21″
Col du Geant	18 Z. 11 L.	8,4	81,3	11′ 0″
Der Felſen Michel über dem Mont-Cenis	18 Z 5 L.	4,0	89,0	11′ 45″

Die Anſicht dieſer Reſultate zeigt hinlänglich, daſs ihr Verhältniſs nicht hinreichend iſt, um ſie einer Berechnung unterwerfen zu können. Es iſt wahrſcheinlich, daſs ohngeachtet der Sorgfalt, die ich anwandte, die Feuchtigkeit der Luft wegzubringen, ſich doch noch genug mit dem Aether vermiſchte, um ſeine Verdunſtung zu ſtören. Da ich indeſſen den Verſuch an einem und demſelbigen Orte wiederhohlte, welches ich in der Folge oft dreymal that, ſo fand ich nur ſehr kleine Unterſchiede und manchmal ganz und gar keinen; und dies hatte mich eben angetrieben, ſie fortzuſetzen. Aber nur beym Nebeneinanderſtellen erkannte ich ihre Unvollkommenheit. Ich ſahe nun, daſs, wenn man die Ausdünſtung des Aethers meſſen wollte, es nicht angienge, ſeine gänzliche Verdunſtung abzuwarten, und dies um ſo mehr, da dieſe Flüſſigkeit ſich beym langſamen Verdunſten zerſetzt, wie ich es in meiner Hygrometrie §. 80. gezeigt habe. Man müſste eine beträchtliche Quantität in einem ziemlich groſsen Gefäſse ausſtellen, damit die durch Verdunſtung an der Oberfläche hervorgebrachte Kälte ſich in eine groſse Maſſe verbreiten, und alſo

nicht hinreichen könne, die Feuchtigkeit der Luft zu verdichten; und man müfste den Verluft, welchen diefe Quantität Aether in einem kurzen Zeitraume erlitte, durch die Waage meffen.

Man fieht übrigens doch aus meinen Verfuchen, dafs die Rarefaction der Luft auf die Ausdünftung des Aethers oder wenigftens auf feine totale Verdunftung keine fo grofse Wirkung hat, als man wohl glauben könnte, weil einige zufällige Umftände hinreichend waren, fie auf dem Berge langfamer zu machen, als auf der Ebene.

Die durch die Ausdünftung des Aethers hervorgebrachte Kälte. Ich nehme ein Thermometer, deffen Kugel von der Bekleidung deffelben ganz ententblöfst ift, und nur $2\frac{1}{2}$ Linie im Durchmeffer hat. Ich wickele diefe Kugel in holländifche, neue, feine und gewafchene Leinwand, die doppelt über einander gelegt ift; ich binde fie feft um die Kugel zufammen, und fchneide die über dem Bande hervorftehende Leinwand fo ab, dafs fie die Bekleidung des Thermometers nicht berührt. Ich giefse hierauf ein wenig Aether in ein kleines Gefäfs, tauche die Kugel des Thermometers hinein, und bewege fie, nach dem Herausziehen, in der Luft mäfsig fchnell. (Eine fchnellere und heftigere Bewegung würde eine minder ftarke Kälte hervorbringen, weil der Aether zu fchleunig verdunften würde, als dafs die Kälte Zeit hätte, fich dem Thermometer mitzutheilen.) Ich fuche während diefer Zeit das Queckfilber nicht aus den Augen zu laffen, und merke den Augenblick, wo es zu finken aufhört und disponirt fcheint, wieder in die Höhe zu fteigen; ich tauche hierauf die Kugel wieder fchnell in den Aether, ziehe fie fchleunig heraus, und fange

Digitized by Google

die Bewegung wieder an; das Queckſilber ſteigt beym Augenblick des Hineintauchens, indem es durch den Aether der Kapſel wieder erwärmt wird; aber es ſinkt gleich hernach wieder, und zwar tiefer, als das erſtere mal. Wenn es zu Sinken aufhört, tauche ich es zum drittenmal in Aether; verſuche es auch wohl zum vierten male; allein gewöhnlich bringt das dritte Eintauchen, manchmal auch das zweyte, das ſtärkſte Sinken des Queckſilbers hervor; ſo bald dies ſein Maximum erreicht hat, ſo bringen die folgenden Eintauchungen es eher zum Steigen, als zum Sinken. Herr *Cavallo* hat ein ſehr ſinnreiches Verfahren zu dieſem Verſuche ausgeſonnen. Er verſchlieſst nämlich ſeinen Aether in einem Trichter, der in eine Haarröhre ausgezogen iſt, durch welche der Aether tropfenweiſe auf die Kugel des Thermometers fällt. Ich habe dieſen Apparat nicht angewendet, da er auf einer Reiſe etwas zerbrechlich iſt; indeſſen erhielt ich nach meinem Verfahren eine eben ſo groſse Erkältung, und ſelbſt eine gröſſere, als Herr *Cavallo* nach der ſeinigen.

Folgendes iſt die Tabelle meiner Verſuche. Die dritte Columne, Thermometer, zeigt die Wärme der Luft, in welcher ich den Verſuch anſtellte. Sie war z. B. beym Anfang der erſten Erfahrung + 9,3; die Ausdünſtung des Aethers brachte ſie bis — 13,4; folglich iſt die Quantität der Erkältung 22,7, wie die fünfte Columne anzeigt.

Digitized by Google

Reſultate der Verſuche über die Erkältung, welche in verſchiedenen Höhen durch die Verdunſtung des Aethers hervorgebracht wird.

Nahmen der Oerter.	Höhe des Barometers.	Thermometer.	Hygrometer.	Quantität der Erkältung.
Hyeres in Provence	28 Z. 7 L.	9,3	75,0	22,7
Arles in Provence	28 Z. 1 L.	12,0	78,3	23,3
Mont-Cenis	22 Z. 2 L.	7,5	91,0	19,2
Col du Géant	19 Z. 0 L.	9,0	71,3	27,0
Eben daſelbſt	18 Z. 11 L.	7,0	65,0	24,0
Der Felſen Michael auf dem Mont-Cenis	18 Z. 5 L.	—1,5	99,5	16,5.

Dieſe Verſuche, ob ſie gleich regelmäſsiger ſind, als die vorhergehenden, ſcheinen mir doch keiner ſtrengen Berechnung fähig zu ſeyn. Und in der That iſt es offenbar, daſs ſich die Feuchtigkeit der äuſſern Luft um das Thermometer verdichten, mit dem Aether vermiſchen, und ſeine Verdunſtung aufhalten muſs. Dies iſt ohne Zweifel die Urſach, warum ich auf dem Felſen Michael nur eine Erkältung von $16\frac{1}{2}$ Grad erhielt; die Feuchtigkeit war daſelbſt auſſerordentlich und wir waren ganz in Nebel eingehüllt.

Die erſte der beyden Erfahrungen auf dem Col du Geant mit denen zu Hyeres verglichen, zeigt uns kaum den Einfluſs der Dünne der Luft; die Erkältung war auf dem erſten 27 Grad, und $22\frac{1}{2}$ zu Hières. Dieſer Unterſchied iſt ziemlich unbeträchtlich, wenn man zumal erwägt, daſs das Hygrometer auf dem Col du Geant 3,7 mehr auf trocken war, und daſs dieſe Trocknis ſchon der Erkältung günſtig iſt.

Digitized by Google

Man kann daher aus allen dieſen Erfahrungen ſchlieſsen, daſs die Dünne der Luft die Ausdünſtung des Aethers nicht um eben ſo viel mehr vermehrt, als die Ausdünſtung des Waſſers; weil ohne Zweifel der Aether an und für ſich ein ſtärkeres Beſtreben hat, als das Waſſer, ſich in elaſtiſchen Dunſt zu verwandeln. Es folgt daher, daſs die Dichtigkeit der Luft ein nicht ſo groſses Hinderniſs für den Aether iſt, und daſs alſo die Verminderung dieſer Dichtigkeit minder merkliche Wirkungen auf ſeine Ausdünſtung hervorbringt.

2.

Chemiſche Zergliederung des ſogenannten blauen Schörls, oder des Sappare

von

Herrn *Sauſſure, dem Sohne.* (S. 213—216.)

Dieſe Steinart iſt, wie ich glaube, bis jezt noch nicht zergliedert worden; ſie iſt indeſſen in mehrern Naturalien-Cabinetten unter dem Nahmen des *blauen Schörls* *) bekannt. Dieſe Benennung kömmt ihr aber keinesweges zu, wie die Eigenſchaften derſelben zeigen. Sie findet ſich, ſo viel ich jetzt weiſs, in den Granitgruben, die in der Stadt Lion ſelbſt ſind, auf den Sanct-Gotthard, und in Botrephnei-Banff-Shire in Schottland **).

*) Der blaue Schörl, deſſen Herr *Romé de l'Iſle*, T. 2. S. 412. ſeiner Cryſtallographie erwähnt, ſcheint der unſrige nicht zu ſeyn.

**) Das Stück, welches ich der Zergliederung unter-

Das ſpezifiſche Gewicht vom Sappare iſt 3,517 bey 10 Grad Reaum. Er findet ſich gewöhnlich im Quarz, der mit vielem Glimmer gemengt iſt, und bildet ſehr dünne, faſerichte Blättchen, die halbdurchſichtig ſind, über einander liegen, und Bänder und Streifen, von 5 bis 7 Linien breit bilden.

Bey einigen Stücken wachſen dieſe Streifen in verſchiedenen Verhältniſſen, und in andern fahren ſie von einem gemeinſchaftlichen Mittelpunkte auseinander; aber immer haben ſie einen länglichen Strich von einem ſchönen Himmelblau, das von jeder Seite allmählich abnimmt und ſich endlich mit den weiſſen Grunde des Steins vermiſcht. Ich glaube, daſs die Nuancen des Blau und Weiſs nur von den verſchiedenen Zuſtande des darinn befindlichen Eiſens herrühren.

Der blaue und weiſſe Theil verhielten ſich auf einerley Art vor dem Löthrohre und gegen Säuren.

Der Bruch (le grain) dieſes Steins iſt nicht ganz ſo feinkörnig als bey dem Talk. Man erkennt mit bloſsem Auge recht gut das faſerichte, was die Blättchen bildet. Er iſt ziemlich weich (tendre), läſst ſich mit dem Nagel kratzen, giebt

warf, war vom St. Gotthard; es war dem vollkommen ähnlich, was zu der ſo ſchönen Sammlung der ſchottländiſchen Mineralien gehört, welche der Duc de Gordon meinem Vater überſchickt hat. Die Beſchreibung des letztern Stücks lautet: Lapis ſappare, bleu, from Botrephni-Banff-Shire belonging to te gold ares in Scotland, particularly mentioned by *Cornellious* the German lapidary, who had his patent from James the 6 of Scotland, alſo the ſappare ſtone is deſcribed by Father *Hernandez*. Ich konnte dieſe Schriftſteller nicht erhalten.

Digitized by Google

mit dem Stahl keine Funken, und ändert die Richtung der Magnetnadel nicht.

Der Sappare ist in den Säuren sehr wenig auflöslich. Anderthalb Unzen conzentrirte Vitriolsäure wurden mit 45 Granen des ganz fein geriebenen Steins gekocht; löften aber nur 2 Gran davon auf. Die Salpetersäure zog überhaupt nur $\frac{1}{4}$ Gran aus; und die Küchensalzsäure griff ihn nicht merklich an.

Wenn man einige Messerspitzen des ganz fein gepulverten Steins auf schmelzenden Salpeter wirft, so bemerkt man an der Oberfläche des letztern einige leichte Funken.

Der Sappare schmelzt ohne Zusatz von der Flamme des Löthrohrs nicht; er erhält eine mattweisse Farbe, und die Fasern, woraus er besteht, geben sich von einander; er braust mit dem Mineralalkali nicht auf und bildet damit kein Glas; im Boraxe schmelzt er leicht. Ich konnte es nicht dahin bringen, ihn mit dem microcosmischen Salze völlig zu schmelzen.

Ein Gemenge aus 100 Gran dieses Steines mit 300 Gr. Mineralalkali wurde zwey und eine halbe Stunde lang einer Hitze ausgesetzt, welche den silbernen Tiegel, der es enthielt, zum Glühen brachte; ich erhielt eine körnige, weisse und leichte Masse, die nach den Auflösen im Königswasser $20\frac{1}{2}$ Gran Rückstand liefs. Dieser Rückstand von Neuem mit Mineralalkali und Königswasser behandelt gab mir $12\frac{13}{16}$ Gran sehr reine Kieselerde.

Digitized by Google

Glauberſalz verurſachte keinen Niederſchlag auf der Auflöſung durch Königswaſſer; es enthält alſo der Stein keine Schwererde.

Das Gewicht des Eiſenniederſchlags durch Blutlauge war, nach *Kirwans* Verfahren berechnet, 5,48 Gr.

Die Thonerde wurde von der Kalkerde und Bitterſalzerde durch eine Digeſtion von einer Stunde bey einer ſchwachen Wärme mit deſtillirtem Weineſſig geſchieden; ſie betrug nach Abzug des mit ihr verbundenen Eiſens 73,84 Gr.

Die Kalkerde betrug in dem Niederſchlage mit Zuckerſäure, nach *Bergmanns* Berechnung, 1,71 Gr.

Endlich gab die eſſigſaure Auflöſung der Bitterſalzerde durchs Abrauchen bis zur Trockniſs $13\frac{1}{4}$ Gr. dieſer Erde. Alle dieſe Erden wurden vor dem Wägen zu wiederhohlten malen gewaſchen, und in einem ſilbernen Tiegel ausgeglühet; demohngeachtet fand ſich dabey doch noch ein Ueberſchuſs von 7 Gr. über die 100 Gr., die ich angewendet hatte. Die groſse Verwandſchaft der Thonerde zum Waſſer ſchien mir davon die Urſach zu ſeyn. Um mich davon zu überzeugen, nahm ich 24 Gr. der erhaltenen Thonerde, und ſetzte ſie in einen Platinatiegel einem ſehr heftigen Feuer zwey Stunden lang aus. Ich fand die Erde ſtark am Tiegel angebacken, und ſelbſt auf der Oberfläche ein wenig verglaſt. Sie war aber nicht völlig rein, ſondern noch mit Eiſen verbunden, daſs der zerſetzte Stein enthalten hatte. Die 24 Gr. verlohren $2\frac{1}{4}$ Gr. Ich ſchlieſſe hieraus, daſs die 100 Gr. des Sappare ſehr nahe 66,92 Gr. Thonerde enthalten.

Digitized by Google

Dürfte ich nicht muthmafsen, dafs der Zuand der Trockenheit und Dichtigkeit der Thonde in diefem Stein der Grund feiner Unauflöslichit in Säuren ift? —

Hundert Gran des *Sappare* gaben mir alfo:

Thonerde	66,92	Gr.
Bitterfalzerde	13,25	—
Kiefelerde	12,81	—
Kalkerde	1,71	—
Eifen	5,48	—
Summe	100,17	Gr.

Diefer Stein fcheint fich in einigen Kennzeihen dem Talk zu nähern, wie z. B. in dem Grade einer Härte, feiner blatterigen und faferichten Form, der Halbdurchfichtigkeit feiner Blätter, dem Verhalten gegen Säure und das Löthrohr; aber er ift gänzlich davon verfchieden 1) durch das Verhältnifs feiner Beftandtheile; 2) durch fein fpezifches Gewicht, das im Sappare faft um $\frac{1}{3}$ gröfser ift, als im Talk; und 3) durch den grobkörnigen Bruch. Der Sappare hat alfo eigenthümliche Kennzeichen, und er darf weder mit dem Talk, noch mit dem blauen Schörl verwechfelt werden, wie man bisher gethan zu haben fcheint. Man mufs ihm alfo auch einen eigenen Nahmen geben. Vielleicht könnte man ihn an die Spitze der Thonerden ftellen, indem er beym kleinften Umfange den mehreften Thon zu enthalten fcheint.

Digitized by Google

3.

Nachricht von einer neuen Luftpumpe

von

Herrn *Cazalet, Profeſſor der Experimentalphyſik und Chemie zu Bourdeaux.* (Maj. S. 334-336.)

Die Schwierigkeiten, welche ich beym Gebrauch der Luftpumpen erfuhr, um die Verdünnung der Luft bis auf $\frac{1}{1000}$ zu treiben, bewogen mich, auf die wirklich bekannten Luftpumpen Verzicht zu thun, vorzüglich in Anſehung der Verſuche, bey welchen die gröſſeſte Verdünnung der Luft nothwendig iſt. Ich habe für dieſen Zweck eine ganz ſimple Maſchiene errichtet, durch welche ich die Verdünnung der Luft weiter als $\frac{1}{10000000}$ treiben kann. Nach der Beſchreibung derſelben, und nach den Verſuchen, die man damit wird anſtellen können, wird man von ihrer Güte überzeugt werden.

Ich nehme einen kupfernen Teller, der ohngefähr einen Fuſs Durchmeſſer hat und recht eben und wohl poliert iſt; er wird von drey Füſsen getragen, die eine gemeinſchaftlichen Baſis haben, der man jede beliebige Geſtalt geben kann. Der Teller iſt in der Mitte mit einen Loch von 4 Linien im Durchmeſſer verſehen, in welches von unten eine Röhre von 20 Zoll Länge eingeſchroben iſt, die in der Mitte einen Hahn hat.

Ich nehme hierauf einen groſsen, ſehr ſtarken Ballon, der ohngefähr 70 Pfund Waſſer faſſen kann;

Digitized by Google

ich ſchleiffe den Hals deſſelben glatt ab, mache im Boden ein Loch, kütte (von unten) eine kupferne Röhre ein; ſtelle den Ballon auf einen recht feſt gemachten ſtarken Dreyfuſs auf einen Tiſch; durch die Mitte des Dreyfuſses geht die im Boden des Ballons geküttete Röhre; ich trage den ganzen Apparat in die dritte Etage des Hauſes, ſchraube mehrere kupferne Röhren an die des Ballons, nebſt dazwiſchenliegendem geölten Leder, an; die Röhren ſind gebogen und gehen unter einem rechten Winkel zum Fenſter hinaus, (und hernach gerade herunter); man muſs ſo viel Röhren haben, daſs ſie eine Höhe von 33 — 34 Fuſs machen. Der unterſte Theil der Röhre iſt im Kreis gebogen, und endigt ſich ſo, daſs er leicht zugeſtopft werden kann.

Wenn alles ſo zugerichtet iſt, ſo ſtellt man den Teller neben dem Ballon; ich laſſe den Kanal des Tellers mit dem Innern der Röhre des Ballons in Communication treten, durch Hülfe einer an der letzten angebrachten Seitenröhre. Nachdem ich den Kanal des Tellers mit dieſer Seitenröhre der Röhre des Ballons wohl verküttet habe, ſo ſchlieſse ich den Communicationshahn, laſſe die Mündung der Röhre, die zum Ballon führt, zuſtopfen, und dieſes Ende unter Waſſer ſtellen. Ich fülle den Ballon und ſeine Röhre mit Waſſer, das durch Kochen von Luft befreyet iſt; verſchlieſse den Hals des Kolbens mit einer recht ebenen Kupferplatte, und dazwiſchen gelegtem in Oel getränkten Leder; und ſtelle auf den Teller den Rezipienten. Wir wollen annehmen, daſs der letztere einen Innhalt von 35 Pfund Waſſer oder 864 Cubiczoll habe. Ich laſſe nun das untere Ende der Röhre, das im Waſſer liegt öffnen; der Ballon wird vom Waſſer ausgeleert, weil die Luft nur eine Waſſerſäule von ohngefähr

Digitized by Google

32 Fuſs tragen kann; ich öfne den Communicationshahn zwiſchen dem Rezipienten und Ballon; und da der Innhalt des letztern 70 Pf. Waſſer oder 1728 Cubiczolle beträgt, ſo treten Zweydrittel der Luft des Rezipienten hinein. Ich ſchlieſse den Communicationshahn wieder; laſſe das Ende der Röhre zuſtopfen; fülle den Ballon wieder von Neuem mit dem ſchon gebrauchten Waſſer an, das immer mehr von Luft gereinigt wird, und verfahre, wie das erſte mal. Nach der zweyten Operation bleiben nur noch 96 Cubiczoll Luft in dem Rezipienten; und nach der dritten nur noch eine Cubiclinie oder $\frac{1}{1234\,16}$ des Ganzen *).

Wenn man ſtatt des Waſſers recht reines und troknes Quekſilber anwendet, ſo braucht man nur eine Röhre von 29 bis 30 Zollen, und die Maſchiene würde für alle Zimmer ſchicklich ſeyn. Ich bin auch ſehr geneigt zu glauben, daſs bey aller Vorſicht im Gebrauch des Waſſers beym Umgieſſen deſſelben es doch mehr oder weniger Luft annehme, und in dieſem Falle wird man die Verdünnung der Luft niemals ſo weit treiben können, als mit dem Queckſilber. Wenn man dieſes Metall anwendet, ſo müſste man einen Ballon von einem klei-

*) Ich ſehe nicht, wie dieſe Berechnung hier ſtatt finden kann. Die Verdünnung der Luft nach jeder Operation muſs ſich zu der vor jeder Operation offenbar verhalten wie der Raum, den die Luft vor der Operation füllt, zu dem Raume, den ſie nachher einnimmt; folglich wird ſie in dem angenommenen Verhältniſſe des Rezipienten zum Ballon nach der erſten Operation $\frac{1}{3}$, nach der zweyten $\frac{1}{9}$, nach der dritten $\frac{1}{27}$ der vorigen Dichtigkeit beſitzen; alſo ſich in ihrer Dichtigkeit zur vorigen verhalten $= \frac{864}{3}, \frac{864}{9}, \frac{864}{27}$: 864, und bey weitem nicht, wie der Verf. meynet.

G.

nern Umfange nehmen, oder die Dicke deſſelben im Verhältniſſe des Gewichts dieſes Metalles wählen. Da daſſelbe auch alle andern Metalle, auſſer das Eiſen, angreift, ſo müſste der Hahn und die Communicationsröhre von Glaſe oder von Eiſen ſeyn*).

Um die Rückſtände der Luft in Anſehung ihrer Natur unterſuchen zu können, wäre es gut, in dem Halſe des Ballons einen guten Hahn anzubringen.

*) Bey uns in Deutſchland war dieſer Vorſchlag ſchon weit umſtändlicher und genauer gemacht, ehe vielleicht der V. daran dachte. Man ſehe Herrn *Hindenburgs* antliae novae hydraulico-pneumaticae mechanismus et deſcriptio, Lipſiae 1786. 4. Noch früher iſt Herrn *Baaders* Vorſchlag in Herrn *Hübners* phyſikaliſchem Tagebuche. Salzburg 1784. S. 650.

G.

Digitized by Google

II.

ANNALES DE CHIMIE

ou

Receuil des Mémoires, concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent,

par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dieterich, Hassenfratz et Adet.

T. II. à Paris. 1789. 8.

I.

Beschreibung des Bleichens der Leinwand und Garne durch dephlogistisirte Salzsäure —,

von

Herrn *Berthollet.*

Fortsetzung. (S. 180 — 190.) *)

Ich hoffe, dass die Umstände, die ich bisher mitgetheilt habe, diejenigen leiten können, welche die neue Art zu bleichen unternehmen wollen. Die Beobachtung wird uns ohne Zweifel Mittel an die Hand geben, sie zu verbessern, und ich werde in Zukunft das Publicum mit demjenigen bekannt ma-

*) S. oben H. II. S. 328 ff.

Digitized by Google

chen, was ich hievon erfahren werde. Es ist zum Beyspiel noch ein wichtiger Umstand übrig, wovon ich jetzt noch nichts besonderes sagen kann; nämlich das Mineralalkali aus dem Rückstand der Destillationen, den ich in einem Gefäfs aufzubewahren rieth, herauszuziehen. Ich habe einen Versuch mit diesem Rückstande angestellet, welchen Herr von *Morveau* mir mitgetheilt hat, und der ihm zugehört. Ich habe durch denselben das Mineralalkali erhalten. Herr von *Morveau* war so gütig, auf meine Bitte Versuche mit diesem Rückstand anzustellen, und nach seinen ersten Wahrnehmungen vermuthet er, dafs der Nutzen, den man daraus ziehen kann, beinahe die Unkosten der dephlogistisirten Salzsäure ersetzen wird, so dafs nur die Kosten der Lauge noch übrig bleiben. Ich kenne mehrere Verfahrungsarten, diesen Zweck zu erreichen, aber ich darf sie nicht bekannt machen, da man sie mir als ein Geheimnis anvertrauet hat *).

Wenn die Fabricirung der Vitriolsäure mit dem Verfahren des Bleichens verbunden würde, so würde jene, welche den Preis der Flüssigkeit gröfstentheils verursacht, viel geringer zu stehen kommen als sie verkauft wird, zumal da man die Kosten

*) Das wohlfeilste Verfahren diesen Rückstand auf Mineralalkali zu benutzen, ist, das Glaubersalz, woraus er besteht, durch Abrauchen zu kryställisiren, mit dem dritten Theile Kohlenstaub innig zu vermengen, in eisernen Töpfen bedeckt zu calciniren, bis es eine Zeitlang mäfsig durchgeglüet ist; dann dies schwefelleberartige Gemenge mit Wasser aufzulösen; und die klar durchgeseihete Auflösung an der Luft stehen zu lassen, damit der Schwefel als hepatische Luft entweiche, oder sich sonst präcipitire, und das Laugensalz nun frey werde, das sich dann durch Kryställisiren und Abrauchen darstellen läfst.

G.

der Conzentration erſparen könnte. Man hat Hofnung, die Verfertigung dieſer Säure vervollkommnet zu ſehen, durch die Weglaſſung des Salpeters dabey, und durch Verminderung des Verluſtes der Dämpfe (Encyclop. method. S. 357.) Endlich könnte die Art, das Waſchen und Auslaugen vorzunehmen, durch Beyhülfe der Maſchienen vervollkommnet werden; und wenn die Wirkung des Laugenſalzes erſchöpft, und daſſelbe mit dem Extractivſtoff oder mit den färbenden Theilen geſättigt wäre, ſo konnte man wenigſtens an den Orten, wo das Brennmaterial um einen billigen Preiſs zu haben iſt, die Laugen bis zur Trockenheit verdampfen laſſen, und ſo dem Alkali ſeine vorige Thätigkeit wieder geben, wenn man es calcinirte.

Wenn man alſo ſchon jetzt, da ein Pariſer Nöſsel oder Schoppen der dephlogiſtiſirten Salzſäure beinahe 3 Deniers in den Provinzen koſtet, die nicht dem Impoſt der Salz-Acciſe unterworfen ſind, die neue Art zu bleichen, wenn ſie gut eingerichtet iſt, ſehr vortheilhaft findet; ſo kann man nicht zweifeln, daſs auch ſelbſt der directe Aufwand durch die eben angezeigten ökonomiſchen Einrichtungen noch vermindert werden könne.

Wenn aber auch ſelbſt die (ſalzſaure) Flüſſigkeit noch irgend etwas koſtet, ſo wird doch noch immer eine groſse Ungleichheit in Anſehung der feinen Leinewand ſtatt finden, indem ſie bey gleicher Oberfläche weit weniger Maſſe hat und weit leichter bleicht. Alſo eine Elle und noch mehr, feine Leinewand braucht weit weniger Flüſſigkeit als eine Elle grober Leinewand. Ein Pfund feiner Leinewand braucht weniger als ein Pfund grober Leinewand.

Damit

Damit man aber die Vortheile dieſer Verfahrungsart benutzen könne, iſt es nöthig, daſs man ſie in einem Lande ausführe, das nicht den Impoſt der Salz-Acciſe unterworfen iſt; denn es iſt leicht einzuſehen, daſs wenn das Salz nicht im niedrigen Preiſe ſteht, die dephlogiſtiſirte Salzſäure zu koſtbar wird.

Indeſſen ſind es nicht die Koſten des neuen Proceſſes, mit denen der gewöhnlichen Art zu bleichen verglichen, aus welchen man die Vortheile deſſelben beurtheilen muſs; er bietet vielmehr eigenthümliche dar, welche einen höhern Preiſs deſſelben erſetzen könnten. Die Zeuge und Garne, welche an einigen Orten mehrere Monate zum gewöhnlichen Bleichen erfordern, können leicht in fünf oder ſechs Tagen, ſelbſt bey einem groſsen Etabliſſement gebleicht werden; denn die Operation, die nur mit einigen Stücken vorgenommen wird, kann ohne Schwierigkeit in 2 oder 3 Tagen geendiget werden. Während des Winters kann die neue Art zu bleichen eben ſo gut ausgeführt werden, als im Sommer, nur wird zum Trocknen mehr Zeit erfordert.

Die Landleute, deren Familien ſich in den müſsigen Stunden mit dem Spinnen beſchäftigen, ſind verbunden, die günſtige Jahreszeit abzuwarten, um ihr Garn und Zeug oft nach ſehr weit entfernten Orten zu ſchicken, wo man ſie dem ſehr langwierigen Bleichen unterwirft. Die Bedürfniſſe drängen ſie indeſſen, ſie ſind genöthigt, ſich dem Verluſt bey handelnden Unterhändlern auszuſetzen, die noch einen Tribut auf ihre Armuth ſetzen. Wenn aber die Etabliſſements zur Bereitung der dephlogiſtiſirten Salzſäure ſich vermehrten, ſo könnte der, welcher ein Stück Leinewand gemacht hat, ſie auch

ſelbſt bleichen, und ſich der Früchte ſeiner Arbeit erfreuen, ſo bald ſie aus ſeinen Händen iſt.

Der Handelsmann kann in einer zur gewöhnlichen Bleiche ungünſtigen Jahreszeit, ſeine Verſprechungen nicht anders als auf eine ſehr läſtige Art erfüllen; er iſt verbunden anſehnliche Summen zu verwenden, um ſeine Magazine in den Jahreszeiten zu füllen, worinn das Bleichen von ſtatten geht. Er findet ſich oft auſſer Stand, ſich auf glückliche Speculationen zu legen, und günſtige Gelegenheiten, die ſich in einem unerwarteten Augenblick darbieten, zu benutzen, weil das Bleichen der benöthigten Leinewand zu viel Zeit erfordern würde.

Der Käufer wird auch ſeinen Vortheil dabey finden; weil nicht allein der Preis der Leinewand und des Garns dadurch vermindert werden kann, ſondern auch die neue Art zu bleichen, wenn ſie, wie es ſeyn muſs, ausgeführt wird, die natürliche Feſtigkeit des Flachſes und des Hanfs weit weniger vermindert, als die langwierigen und häufigen Operationen der gewöhnlichen Bleiche. Es ſcheint ſelbſt, nach dem Verſuche des Herrn *Décroiſille*, daſs die dephlogiſtiſirte Salzſäure, indem ſie die Zwiſchenräume der Baumwolle zuſammen zieht, ihr mehr Feſtigkeit giebt, und ihr zu gleicher Zeit die Eigenſchaft ertheilt, mehr glänzende Farben anzunehmen.

Und die groſsen und ſchönen Wieſen, die in den fruchtbarſten Ländern der Leinewand überlaſſen werden, die man daſelbſt während der ſchönen Jahreszeit ausgebreitet halten muſs! — werde ich ſo glücklich ſeyn, ſie dem Landmanne wieder zu

Digitized by Google

verſchaffen, für den ſonſt ihre Producte mehrentheils verlohren ſind?

Der bisher beſchriebene Prozeſs verdient eine beſondere Empfehlung bey denjenigen, die über die öffentliche Wohlfarth wachen; weil er auſſer dem Intereſſe des Handels gradezu beitragen kann, die Felder zu beleben, welche die erſte Quelle unſerer Reichthümer ſind, und die ſo vieles Recht haben, uns Intereſſe einzuflöſsen.

Ich will die Beſchreibung einiger anderer Dinge übergehen, wozu man noch die dephlogiſtiſirte Salzſäure anwenden kann. Es ſcheint, daſs man ſich ihrer mit gutem Erfolg bedienen könne, um den Krapgrund auf der gefärbten Leinewand zu zerſtören. Wenn man die Zeuge mit verſchiedenen beizenden Dingen gedruckt hat, ſo zieht man ſie durch Krapfarbe, wo die Deſſins verſchiedene Nuancen nach der Natur der Beitze annehmen; aber der Grund dieſer Zeuge nimmt auch die Farbe des Kraps an: dieſe Farbe iſt viel weniger beſtändig als diejenige, welche durch das Beitzen figirt iſt, und man muſs ſie durch Kühmiſt und Kleye, und durch langes Ausbreiten auf den Wieſen zerſtören. Ich verſuchte an die Stelle dieſer Mittel die dephlogiſtiſirte Salzſaure anzuwenden; allein ich bemerkte, daſs die Farben, welche erhalten werden ſollten, ſehr verändert wurden. Herr *Henri*, ein gelehrter Chemiſt zu Mancheſter, bewies, daſs die feuerbeſtändigen Laugenſalze, ſowohl die Potaſche als die Sode, dieſe übele Wirkung der Flüſſigkeit verhinderten, und er hat ſich ihrer nachher mit gutem Erfolg bedient; mir iſt das nähere ſeines Prozeſſes unbekannt. Herr *Décroiſille* ſchrieb mir faſt zu gleicher Zeit, daſs er eben dieſe Beobachtung

gemacht habe und ich fand sie bald wahr, da ich mich des Prozesses bediente, den ich bey Gelegenheit der Lauge von Javelle beschrieben habe, und die Flüssigkeit, die man dadurch erhält, mit vielem Wasser verdünnte.

Herr *Oberkampf*, dem ich diesen Prozefs mittheilte, und der nichts verabsäumt, seine schöne Manufactur von Jouy zu verbessern, säumte nicht, die Versuche anzufangen, die er jetzt mit Herrn *Royer* fortsetzt, und die einen glücklichen Erfolg für die Farben versprechen, bey welchen kein Eisen angewendet ist; denn diese werden geschwächt; die rothen Farben hingegen werden glänzender als durch das gewöhnliche Verfahren; aber was ich von dieser Kunst weifs, ist noch nicht so vollständig, dafs ich die Beschreibung davon liefern könnte.

Es wird wahrscheinlich für den Prozefs mit gedruckten Zeugen viel wichtiger seyn, als für das Bleichen, die Stärke der Flüssigkeiten bestimmen zu können; allein die Indigo Auflösung kann nicht zu diesem Gebrauch verwendet werden, weil sie sich nur unvollkommen entfärbt wenn ein Laugensalz in der Mischung ist, nach den Beobachtungen, die mir Herr *Watt* mitgetheilt hat: im Gegentheil aber erfüllt die Cochenille-Auflosung vollkommen diesen Zweck.

Die Herren *Henri* und *Décroisille* haben auch bemerkt, dafs man mit gutem Erfolg die zusammengesetzte Flüssigkeit aus dephlogistisirter Salzsäure und Alkali anwenden könne, um das türkische Garn lebhafter zu machen.

Ich habe gezeigt, dafs man das natürliche grüne Wachs durch dephlogistisirte Salzsäure blei-

Digitized by Google

chen könne; ich habe ihm aber nicht die Weiſſe geben können, welche das gewöhnliche Wachs annimmt; es behielt aber doch nur einen gelblichen Teint, und es näherte ſich in ſeinen andern Eigenſchaften dem gewöhnlichen Wachſe ſehr. Ich hatte auch bemerkt, daſs das gelbe Wachs durch dieſes Mittel gebleicht werden könne; ich muſste aber das Wachs oft ſchmelzen, und die Operation einigemal wiederholen, um es recht gut zu bleichen; ich glaube daher, daſs die Koſten zu beträchtlich ſeyn würden, um dieſen Prozeſs ſtatt des gewöhnlichen anzuwenden. Der Chevalier *Landriani* hat mir aber geſchrieben, daſs der Herr Baron von Born bemerkt habe, daſs das gelbe Wachs ſehr gut bleiche, wenn man es den Dämpfen der dephlogiſtiſirten Salzſäure ausſeze, und daſs er ſich entſchloſſen habe, eine ſolche Bleiche anzulegen. Hier macht der Dampf nicht die Schwierigkeiten, welche ich oben bey der Leinewand erwähnt habe, und ich wundere mich nicht, daſs man ſich dieſes Prozeſſes mit Vortheil bedienen könne.

Herr *Hauſſman* von Colmar hat, (ſo wie ich ich darüber vom Herrn Baron von *Dietrich* belehrt bin,) gefunden, daſs man jede Farbe des Tuchs durch dephlogiſtiſirte Salzſäure zerſtören könne, wenn man es nachher durch eine ſchwache Auflöſung von Vitriolſäure zieht, um die Metalltheile, die ſich in mehrern Farben finden, aufzulöſen.

Man muſs indeſſen bemerken, (und dies iſt eine Eigenſchaft, woraus man noch Nutzen ziehen kann,) daſs die dephlogiſtiſirte Salzſäure die thieriſchen Subſtanzen gelb färbt. Ich bin hierdurch dahin geleitet, zu glauben, daſs der Prozeſs des Herrn *Hauſſman* vornämlich nur auf vegetabiliſche Subſtanzen anwendbar iſt.

Digitized by Google

2.

Einige Bemerkungen zur Verfertigung guten Töpferguts und guter Glaſuren

vom

Herrn *Chaptal zu Montpellier.* (S. 73 — 85.)

Die Thonerde von Montpellier iſt eine Art Mergel, der im Feuer zu einem grünen Glaſe ſchmilzt. Reiner Sand iſt ſelten und der zum Mörtel beim Bauweſen gebrauchte enthält viele Kalkerde.

Herr *Chaptal* lieſs faſt 2 Jahre hindurch durch einem geſchickten Töpfer unter ſeinen Augen mit allen Erdarten, welche er bekommen konnte, Verſuche machen. Er führt von denſelben hier nur diejenigen an, welche zu den gewöhnlichen chemiſchen Gefäſsen und zum Küchengeſchirr dienlich ſind.

Die chemiſchen Gefäſse ſind Oefen, Tiegel, Abrauchſchaalen und Deſtillirgefäſſe oder Retorten.

Zu Oefen hat Herr *Chaptal* folgende 3 Vermiſchungen am beſten gefunden:

1) Faſt gleiche Theile von Leim (terre glaiſe) und gebrannter Erde oder künſtlicher Pozzolane mit friſchem Pferdedung wohl durchgeknetet. Die hieraus verfertigten Oefen ſind feuerfeſt, aber grob, und laſſen ſich nicht ſchön formen. Er bedient ſich dieſer Zeuge vorzüglich zu Wulſten, worauf die Retorten beym Deſtilliren des Scheidewaſſers geſetzt werden. Dieſe Maſſe dient auch zum Ueberzug

Digitized by Google

von Oefen und Heerden aus Backſteinen, die wie die Montpellieriſchen im Feuer ſchmelzen.

2) Miſchet man die in der dortigen Gegend ſich findende Ockererde mit ein wenig Leim, ſo erhält ſie dadurch Körper und Feſtigkeit und giebt eine gute Miſchung für Schmelzöfen, Abdunſtöfen und für alle Arten von Gefäſsen, welche mehr *Haltbarkeit* als *Zierlichkeit* erfordern.

3) Der beſte Zeug für Oefen iſt eine Miſchung aus gleichen Theilen ſchwarzer Thonerde von *St. Quentin*, aus grauem Sande von eben daher und aus weiſſer Erde von *Murviel*. Werden dieſe drey Subſtanzen wohl geſchlagen (corrogées) und durchgeknetet, ſo geben ſie eine Maſſe, die ſich auf der Scheibe leicht formen läſst. Die Gefäſse davon können ohne Gefahr gebrannt werden, und das Geſchirr wird weiſs, leicht, klingend wie eine Klocke, und iſt durch das ſtärkſte Feuer nicht verglaſsbar. Durch Zuſetzung von etwas Pferdedung wird dieſe Maſſe noch beſſer. Der Dung giebt einen animaliſchen Leim (gluten), der im Feuer vertrocknet und die kleinen Stückchen Stroh in demſelben geben eine Art von Haltung.

Gute Tiegel zu verfertigen iſt weit ſchwerer. Denn ein Tiegel muſs nicht nur einem heftigen Feuer widerſtehen, ſondern auch durch keine von den zerſtöhrenden Subſtanzen angegriffen werden, welche man darinn ſchmelzen läſst und deren Wirkſamkeit durch die Gewalt des Feuers noch ſehr verſtärket wird. Nur die heſſiſchen und holländiſchen Tiegel haben dieſe beiden Eigenſchaften; die vom Herrn *Chaptal* verfertigten leiſten das nämliche. Er hat 2 Sorten: die erſte wird gemacht aus zwey

Digitized by Google

Theilen von sehr feinem Sand von *St. Quentin*, aus 1 Theile schwarzer Thonerde von eben daher und aus 1 Theile thonartigen Sandes von *Murviel*. Diese sehr porösen Tiegel ertragen einen sehr heftigen Grad des Feuers, und können zu Proben mit Erzen und zum Schmelzen von Metallen gebraucht werden. Herr *Chaptal* hat darinn selbst *Platina geschmelzt* und *Zinn verglaßt*.

Die zweite Sorte besteht aus einer Vermischung von rohem und gebranntem Thon von *Salvat*. Diese Tiegel werden von den am stärksten zerstöhrenden Substanzen nicht angegriffen. Man verfertigt aus dieser Masse Tiegel für Glasöfen, welche 2 bis 3 Monathe aushalten, ohne zu springen oder durch die Flüsse angegriffen zu werden.

Eine zu Tiegel brauchbare Erde muss rein seyn. Ist sie gefärbt, so wird sie schmelzbarer, weil die färbenden Metalltheilchen bey derselben das Schmelzen erleichtern. Ist sie mit Kalk vermischt, wie bey den Mergelarten oder bey der Zersetzung von Kiesel, so ist sie sehr schmelzbar; Kieselerde in der Mischung wird von alkalischen Salzen und metallischen Gläsern angegriffen und aufgelöst.

Abrauchgefäse erfordern eine andere Masse als Oefen und Tiegel. Bey dieser Art von Gefäsen ist die Masse auch noch gut, wenn sie gleich keinen starken Grad des Feuers auszuhalten vermag. Man fordert hier folgende Eigenschaften:

1) dass diese Gefäse bey der ersten Einwirkung des Feuers nicht springen

2) dass sie nicht zu porös sind, die abzudämpfende Feuchtigkeit in sich zu saugen

Digitized by Google

3) dafs ſie nicht von den flüſſigen Materien aufgelöſet werden.

Irrdene Gefäſse von einer porcellainartigen Maſſe erfüllen zwar dieſe Bedingungen, aber ſie ertragen den erſten Eindruck des Feuers nicht recht und man muſs im Gebrauch derſelben viele Vorſicht anwenden. Wohlbeſchlagene Schaalen von grünem Glaſe ſind denſelben immer vorzuziehen.

Das gröbſte Geſchirr mit einer ſchicklichen Glaſur giebt für Arbeiten im Groſsen vortrefliche Abdampfungsgefäſse. Sie müſſen aber durchaus von gleicher Dicke gemacht werden, auch keine Ränder haben. Zur Vermehrung ihrer Stärke und Dauer können ſie übrigens noch beſchlagen werden.

Die irrdenen Retorten und Deſtillirgefäſse endlich, die man in den chimiſchen Laboratorien gebraucht und in mancher Rückſicht oft den gläſernen vorzieht, pflegt man gewöhnlich aus Heſſen oder aus Paris kommen zu laſſen. Die Heſſiſchen ſind aber zu feinen Operationen zu porös; und die Pariſer ſind ein Biſcuit von Porcellain und können in Fabriken ihres hohen Preiſes wegen nicht wohl benutzt werden. Herr *Chaptal* läſst ſolche Gefäſse verfertigen, die eben ſo brauchbar und weit wohlfeiler ſind. Er hat durch ſeine Verſuche gefunden, dafs wohlgereinigter Thon von *Salavas*, mit $\frac{1}{3}$ des nämlichen wohl calcinirten Thons vermiſcht, eine ſehr gute Maſſe für dieſe Art von Gefäſsen giebt. Nur muſs man dieſe Erdarten ſorgfältig reinigen (trier), wohl zertheilen und ſie im Waſſer *rotten* laſſen.

In der Gegend von Montpellier bedient man ſich gewöhnlich zur Deſtillation der mineraliſchen

Digitized by Google

Säuren gläſerner Retorten; hingegen braucht man zu Paris und an andern Orten Retorten von Steingut (grés). Herr *Chaptal* hat ſich ähnliche verfertigen laſſen, und darinn Scheidewaſſer, Salzgeiſt, Aether und flüchtiges Alkali mehrere Monathe hindurch ohne merkbaren Verluſt deſtillirt. Da er aber *vergleichende* Verſuche zwiſchen Deſtillationen in *gläſernen* und *ſteinernen* Retorten anſtellt, ſo fand er, daſs er aus *ſteinernen Retorten* Producte erhielt, die geringer waren an Menge und Güte. So hatte z. E. Scheidewaſſer, welches in ſteinernen Retorten übergezogen war, am Aréometre immer 3 bis 4 Grade weniger, und beim Product ſelbſt zeigte ſich ein Verluſt von $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$. Dieſes iſt nicht ſehr auffallend, wenn man ſich erinnert, daſs in einer porcellainenen Kugel, indem ihre Poren durch die Hitze erweitert werden, ein wirkliches Verbrennen ſtatt hat und das Gefäſse von Steingut alle Gasarten ſehr leicht entwiſchen laſſen. — —

Es iſt endlich nicht weniger wichtig und vortheilhaft, irrdenes Geſchirr von allerley Art zum *Küchengebrauch* um *geringen* Preis erhalten zu können. Hier ſind aus den zahlreichen Verſuchen des Herrn *Chaptals* die zuverläſſigſten Reſultate:

1) Thon von *St. Quentin* und Sand von *St. Jean — de — Fos* mit $\frac{1}{7}$ Erde von *Murviel* vermiſcht geben eine vortrefliche Maſſe zu Kochtöpfen.

2) Die fette Erde von *Gageac* und weiſſer Sand von *Murviel* geben in ihrer Vermiſchung ein Geſchirr, welches zwar von geringer Güte iſt, aber dem Küchenfeuer wohl widerſtehet und worinn Waſſer bald zum Kochen kommt.

Digitized by Google

3) Die fette Erde von Montpellier mit der rothen Sanderde von Pérou in gleichen Theilen gemiſcht, geben ein klingendes Geſchirr, das von auſſen weiſsgrau, innwendig aber roth iſt. Es verträgt die unmittelbare Wirkung eines heftigen Feuers und hat Stärke und Leichtigkeit.

4) Die Thonerde von *St. Quentin*, von *Salavas* und *Cornillon* mit weiſſem feingeſtoſsenen Quarz gemiſcht geben Backſteine von ſolcher Feuerfeſtigkeit, daſs das fortdaurende heftigſte Steinkohlenfeuer in einem Glasofen auch in mehrern Monathen bey demſelben nicht den geringſten Schein einer Verglaſung hervorgebracht hat.

5) Die ockerartige Thonerde mit einer von den eben genannten Thonerden vermiſcht, giebt Steine von der gröſsten Stärke, welche man ſehr gut zum Erbauen der Oefen brauchen kann.

Und nun noch etwas von einem allgemein wichtigen und groſsen Gegenſtand, nämlich von der *Glaſur* der irrdenen Geſchirre. Jedermann weiſs nicht nur, daſs Bleyglas und ſchwefelhaltiges Kupfererz die gewöhnlichſten Subſtanzen zu den Glaſuren ſind, ſondern kennt auch die groſse Schädlichkeit der metalliſchen Glaſuren, weil Säuren, Oel, Fettigkeiten eine unläugbare Auflöſungskraft gegen ſie äuſſern. Lange ſchon ward es daher ein allgemeiner Wunſch, für jene Materialien andere gebrauchen zu können, die bei ſonſtigen gleichen Vortheilen jenen Uebelſtand nicht hätten. Man hat auch wirklich verſchiedene Verbeſſerungsmethoden vorgeſchlagen: Man wirft z. E. Meerſalz auf den Heerd des Ofens, welches ſich verflüchtigt, ſich an die Oberfläche des Geſchirrs anſetzt, und indem es

Digitized by Google

ſchmilzt, das Geſchirr mit einem glasartigen Ueberzuge überziehet. Ein andres Verfahren ſah Herr *Chaptal* in der Glashütte zu Bouſquet. Man ſetzt hier das ſehr erhitzte Geſchirr dem Rauche der Steinkohlen aus, wovon ſich das harzigte Weſen auf der Oberfläche anſetzt, und ein ſchönes ſchwarzes Emaille macht Man verſtopft bei Oefen, die mit Steinkohlen geheizt werden, in dem Augenblick, wo das Geſchirr weiſsglühend iſt, die Eſſe und wirft Kohlenſtaub auf den Heerd des Ofens. Da bei dieſen zwey Methoden das Feuer ſehr ſtark ſeyn muſs, um die Verglaſung zu bewirken, ſo können die gewöhnlichen Töpferofen dieſe Effecte nicht hervorbringen. Nach mancherley Verſuchen hat Herr *Chaptal* folgendes einfache und ökonomiſche Mittel gefunden: Wenn das irrdene noch ungebrannte Geſchirr wohl trocken iſt, ſo wird es ſchnell in ein Waſſer getaucht, worinn Thonerde von Murviel eingerührt iſt. Hierdurch wird das Geſchirr mit einer Lage dieſer ſchmelzbaren Erde überzogen. Man läſst es wieder trocknen; und taucht es dann wieder ſchnell in ein Waſſer, worinn man ſehr feingeſtoſsenes und durchgeſiebtes grünes Glas gerührt hat. Dieſe Operation muſs deswegen ſchnell geſchehen, weil die Glastheilchen, die nur durch die Bewegung ſich im Waſſer erhielten, bey der Ruhe des Waſſers ſich bald niederſetzen würden. Nach dem Herausziehen aus dem Waſſer werden die Geſchirre ſogleich in den Ofen gebracht, weil ſich die Glastheilchen, die dem Geſchirr nur leicht anhängen, ſo bald ſie getrocknet ſind, bey der Bewegung losreiſſen. Das Feuer eines gewöhnlichen Töpferofens bringt die Glastheilchen in Fluſs und das Schmelzen derſelben macht auch die Erde von Murviel ſchmelzen und ſo entſteht ein Glasüberzug über das Geſchirr welches glatt und gleichförmig iſt

Digitized by Google

und alle Vortheile der gemeinen Glasur hat. Diese Glasur ist unschädlich und wohlfeil; es vereinigt sich also der Vortheil des *Künstlers* mit dem *Vortheil des Publicums* und es läfst sich folglich hoffen, dafs diese Methode bald allgemeiner werden werde.

B.

3.

Bemerkungen über einige Einwirkungen des Lichts in verschiedene Körper

von

Herrn *D. Dorthes, Mitgl. versch. Acad.*

(S. 92 — 100.)

Herr *Petit* beobachtete schon im Jahr 1722, dafs, wenn man Auflösungen von Salpeter und Salmiak dem Sonnenlicht aussetzt, solche in kurzer Zeit bey ihrem Verdampfen schönere Anschüsse lieferten als wenn sie im Schatten stehen. — Herr *Chaptal* gieng in diesen Versuchen noch weiter, und fand, dafs, wenn man das Sonnenlicht nur auf *einzelne* Stellen der Gefässe fallen lasse, eben an diesen Stellen auch nur Krystalle entstünden; an den im Schatten stehenden Stellen hingegen nicht.

An einem zugestopften Fläschchen mit Kampfer zeigte sich nach 6 Monathen an *der* Seite, die gegen das Fensterlicht gekehrt war, eine *Menge* von Sternchen; an der *andern* Seite waren zwar auch noch wohl einige Sternchen; allein an *Gröfse* und *Anzahl geringer*. Diese Erscheinung konnte vernünftiger

Digitized by Google

Weise *nur* der *Wirkung* des *Lichts* zugeschrieben werden; um mich aber davon gewifs zu überzeugen, kehrt' ich das Gefäfs um. Nach *einem Monath* fand ich die vorigen Kryftalle faft ganz verfchwunden und an der *nunmehrigen Lichtfeite* fand ich *neu* gebildet. Ich habe diefe Erfahrungen *mehrmal* und mit dem *beften* Erfolge wiederhohlt.

Da ich vermuthete, dafs man diefe Wirkungen durch Wärme verftärken könne, fo erhitzte ich ein Sandbad fo lange, bis ein darinn ftehendes Reaum. Thermometer auf 40 Grad zu ftehen kam. Nun hob ich die Kapelle vom Feuer, fetzte fie in der Mitte des Zimmers dem Fenfter gegenüber und ftteckte eine Bouteille mit Kampfer hinein. Sogleich erhob fich ein Dunft, wovon fich der grofste Theil an der Lichtfeite anfetzte. Die Kryftallifation war aber unordentlicher, als wenn fie allein durch die Wärme der Atmofphäre bewirkt worden. Diefer Zug des Kampfers nach dem Licht war merklicher in einer von auffen fchwarz angeftrichenen Bouteille, an welcher ein fchmaler Streif der Länge herunter frei geblieben war, um Licht zu empfangen. Uebrigens war der Effect einerley, die Bouteille mogte zugeftopft feyn, oder nicht.

Ich ward hiedurch zu der Muthmafsung veranlafst, dafs bey der Verdampfung flüffiger Körper wohl ein gleiches Gefetz ftatt finden könne, und ich irrte mich nicht. Denn unter mehrern mit Branntwein gefüllten Gläfern zum Aufbewahren natürlicher Körper zeigten diejenigen, die nicht ganz voll waren bey meiner Zimmerwärme von 15—20 Graden oben an der dem Lichte zugekehrten Seite, ordentliche Tröpfchen. Das nämliche Phänomen fand ich auch bey einem Fläfchchen mit Waffer ge-

Digitized by Google

füllt. Ich änderte meine Verſuche über dieſe Flüſſigkeiten eben ſo ab, wie bey dem Kampfer und fand immer einerley Erfolge.

Eben ſo ſah ich auch, daſs die ausdünſtenden Theilchen von friſchen Pflanzen und von Thieren, die warmes Blut haben, unter Glasklocken geſetzt, ſich an den dem Licht zugekehrten Theile der Klocken anlegten; im dunklen wurden dieſe Klocken hingegen an allen Seiten überzogen. Wenn ich in einer Entfernung von 7 bis 8 Zollen ein Licht hinſtellte, ſo zeigte ſich ein merkliches Anziehen der Dünſte dagegen, welches aber doch geringer war, als beym Tageslicht. — — Uebrigens wirkt das Licht hier nicht als Wärme, denn die Dünſte bewegen ſich ſonſt, wie man weiſs, nach der kalten Seite.

Nach den obigen Verſuchen läſst ſich denn die anziehende Kraft des Lichts gegen Dünſte und gasartige Theilchen wohl nicht bezweifeln und man erkennt daraus die anziehende Kraft des Lichts gegen die dephlogiſtiſirte Luft; und erhält ein Licht über die Verhaltungsart der Pflanzen im Dunklen. Man weiſs nämlich aus den Verſuchen der geſchickteſten Phyſiker, daſs, wenn man Pflanzen an einem dunklen Orte ſo hinſtellt, daſs auf dieſelben nur durch eine ſeitwärts angebrachte kleine Oefnung etwas Licht fällt, es mag dieſes Licht nun von der Sonne oder von einer Kerze kommen, man weiſs, ſag' ich, daſs dieſe Pflanzen ſich gegen die Oefnung hinneigen, und es läſst ſich nun die Urſache hievon aus dem obigen erklären. Es ſtreben nämlich die äuſſern Theile einer überall mit Licht umgebenen Pflanze gleichförmig aufwärts, weil ſie hier durch nichts veranlaſst werden, ſich gegen irgend eine Seite beſonders zu bewegen. Sie ſind hingegen nur

Digitized by Google

ſeitwärts beleuchtet, ſo ziehen ſich die von ihnen ausdunſtenden Theilchen von Waſſer und Luft eben gegen dieſe Lichtſeite und geben den Pflanzen dahin eine Direction, die mit aufgehobener Urſache wieder aufhört. Lieſs ſich hieraus nicht etwa erklären, warum mehrere Blumenarten beſtändig dem Laufe der Sonne folgen?

Auch ſcheint eben dieſe anziehende Kraft des Lichts gegen flüſſige Körper bey der Entſtehung einiger Luftphänomene mit in Anſchlag zu kommen; z. B. beym Steigen und Fallen des Thaues u. ſ. w.

Wohnungen, wozu das Sonnenlicht ſchwerlich kommen kann, wie bey Gefängniſſen und manchen Klöſtern, ſind, wie bekannt, feucht und ungeſund, weil die Dünſte ſtocken; und alle lebenden Weſen, welchen das Licht nothwendig iſt, wie Menſchen und Pflanzen, verbleichen und vergailen darinn.

Endlich ſind auch noch folgende Effecte nur dem Lichte zuzuſchreiben. Man weiſs, daſs der gröſste Theil der Larven von Inſekten, die des Lichts beraubt im Innern der Thiere, des Holzes, der Erde, leben; ja, ſelbſt viele von denen, die nur des Nachts hervorkommen, um die Pflanzen zu benagen, *weiſs* ſind. Einige derſelben hab' ich unter Glasgefäſsen dem Licht ausgeſetzt und ſie gezwungen, einige Tage ſo zu leben. Sie verlohren dadurch von ihrer Weiſſe und ihre Farbe ward bräunlicht.

Die Farbe des Laubfroſches iſt gelbgrün. Er iſt die mehrſte Zeit verſteckt, und er ſetzt ſich nur zuweilen den Sonnenſtrahlen aus. Da ich mehrere dieſer

dieſer Thiere zwang, einige Tage im Trocknen und dem Licht ausgeſetzt zu leben, ſo bekamen ſie ein *tiefes Grün.* Der gröſste Theil der Vögel, und Papillionen, die nur zur Nachtzeit ausfliegen, haben eine ſchmuzige graue Farbe: Ueberhaupt ſind auch die Produkte der heiſſen Länder lebhafter gefärbt, als die in kalten Climaten, wo Haſen, Kaninchen, Bäre, weiſs werden; obgleich die Kälte hier wohl das mehreſte beytragen mag, ſo wirkt doch gewiſs auch das Licht das ſeinige mit.

Wie endlich das Licht bey *lebenden* Weſen die Farben erhöhet, ſo bleicht es dieſelben *nach dem Tode* ab. Daher ſiehet man in den Naturalien-Sammlungen Vögel, Inſecten, Pflanzen, wenn ſie dem Licht ausgeſetzt und gegen die Luft auch ganz geſichert ſind, ſich entfärben, welches zu beweiſen ſcheint, daſs die nämliche Kraft, welche in lebenden Weſen neue *Verbindungen* befördert, bey Todten deren Zerſetzung beſchleunigt.

B.

IV.

Litterarische Anzeigen.

1.

Joh. Lorenz Boekmanns, Baad. Hofr. und Profeß der Naturlehre — kleine Schriften physischen Innhalts. Erster Band. Mit 3 Kupfertafeln. Carlsruhe. 1789. 3co. S. 8.

Die Liebhaber der Naturlehre werden es dem Herrn *H. R.* danken, daſs er die bisher in Gedenkschriften von Akademien oder in andern Sammlungen und periodischen Schriften einzeln abgedruckte Abhandlungen, welche bis jetzt mit dem verdientesten Beyfalle aufgenommen worden sind, hier gesammlet, erweitert und vermehrt, und so die Anschaffung derselben erleichtert hat. Ich glaube, daſs es hinreichend ist, den Innhalt dieses Bandes anzugeben, um die Aufmerksamkeit der Liebhaber und Kenner der Naturlehre auf dieses Werk zu erregen: 1) *Beyträge zur Geschichte der Mathematik und Physik in den Badischen Ländern.* 2) *Versuch einer Erklärung des vom Herrn von Kempele erfundenen mechanischen Schachspielers.* 3) *Versuche über dendritische Figuren auf Glasbomben; über die Figuren auf gefrornen Fensterscheiben; und über die electrischen Sterne auf flüssigen Körpern.* 4) *Ueber die Anwendung der Electricität bey Kranken; nebst der Beschreibung einer sehr bequemen Maschiene für positive und negative Electricität, und eines neuen electrischen Betts.* 5) *Sammlung einiger zu Carlsruh gemachten electrischen Kuren.*

2.

Elemens d'histoire naturelle et de Chimie, par Mr. de Fourcroy. Troisième Edition. à Paris 1789. 5 Vol. in 8.

Schon im Jahre 1781 gab Herr *F.* zum Behuf seiner Vorlesungen *Leçons Elementaires d'Histoire naturelle et de*

Digitized by Google

Chimie in 2 Bänden heraus, worinn er die neuern Kenntniſſe über das Verbrennen, die atmoſphäriſche Luft, die verſchiedenen Luftarten, u. d. gl. mit der bisherigen Chemie zu verbinden ſuchte, und wobey er zugleich eine Anleitung zur Mineralogie und eine Claſſification der natürlichen Körper mit verwebte. Fünf Jahre nachher, 1786 erſchien eine neue, ſehr veränderte und vermehrte Ausgabe dieſes Handbuchs unter dem Titel, *Elemens*, in 4 Bänden in 8, das ſich durch Ordnung, Deutlichkeit, Beſtimmtheit, und der bey den Franzoſen ſo ſeltenen Benutzung der Arbeiten der Ausländer, und insbeſondere auch der Deutſchen, vor vielen andern Anfangsgründen ſehr auszeichnete. Jetzt hat er ſie nun zum drittenmale in fünf Bänden herausgegeben, und ſie mit allen den ſeit der zweyten Ausgabe gemachten Entdeckungen vermehrt, Herr *F.* iſt zwar ein ſehr eifriger Vertheidiger der neuen antiphlogiſtiſchen Lehre, um derentwillen er auch die neue Nomenclatur aufgenommen hat; demohngeachtet wird jeder, welcher Thatſachen von Meynungen zu unterſcheiden weiſs, wenn er auch die gegenſeitigen Theorien annimmt, das Buch ſchätzen, aus der Fülle der darinn vorgetragenen Erfahrungsſätze Nutzen ziehen, und überhaupt auch dadurch eine leichtere Ueberſicht der neuen Lehre ſelbſt erhalten.

3.

Supplément à la ſeconde Edition des Elemens de Chimie et d'Hiſtoire naturelle, par Mr. de Fourcroy. 1789. 8.

Der Verfaſſer iſt Herr *Adet*, der die Zuſätze und Verbeſſerungen, welche Herr *Fourcroy* in der dritten Ausgabe ſeiner vorher erwähnten *Elemens* beygebracht hat, hier beſonders, und nach der Folge eines jeden Capitel liefert, und ſo die Beſitzer der zweyten Ausgabe ſich ſehr verpflichtet hat.

4.

Traité elementaire de Chimie preſentée dans un ordre nouveau et d'apres les decouvertes modernes. Par M. Lavoiſier — avec Figures. T. I. II. 1789. 8.

Wir begnügen uns hier mit der bloſsen Anzeige dieſes Werks, welches das ganze, auf ſo viele neue, und

höchſt intereſſante Thatſachen gebauete, Syſtem des berühmten Verfaſſers enthält; indem wir in der Folge die darinn enthaltenen neuen Bemerkungen unſern Leſern weitläuftig mittheilen werden.

5.

Beſchreibung eines mathematiſch-phyſikaliſchen Maſchienen- und Inſtrumenten-Kabinetts, mit zugehörigen Verſuchen zum Gebrauch für Schulen, von Joh. Conr. Gütle, Privatlehrer der Mathematik und Naturlehre. Erſtes Stück, welches die Beſchreibung verſchiedener Electriſirmaſchienen enthält. Mit Kupfern. Leipz. u. Nürnberg. 1790. 312 S. in 8.

Oder:

Beſchreibung verſchiedener Electriſirmaſchienen zum Gebrauch für Schulen, von Joh. Conr. Gütle, Privatl. der Mathem. und Naturl. Mit Kupfern. Leipz. und Nürnberg 1790.

Der Herr V. hat in dieſem, in einem faſslichen und deutlichen Vortrage geſchriebenen, Buche nicht bloſs Privat- und Schullehrern Anleitung gegeben, die Lehre von der Electricität ihren Eleven angenehm und leicht vorzutragen, ſie vorzubereiten, den akademiſchen Vortrag in der Zukunft deſto beſſer verſtehen zu lernen, und durch die Ausführung der beſchriebenen Verſuche ſie zum Aufmerken und Denken zu gewöhnen, und ihnen das ſpielend zu lernen, was ihnen theoretiſch unbegreiflich geblieben wäre und daher ihr Nachdenken weniger geſchärft hätte; ſondern auch ſelbſt Phyſikern von Profeſſion und andern Liebhabern der Naturlehre mehrere practiſche Bemerkungen mitgetheilt, welche den Gebrauch ſeines Buchs ausgebreiteter machen, als der Titel deſſelben beſagt. Der V. iſt ſelbſt Mechaniker, und hat daher Schwierigkeiten aus Erfahrungen gelernt, die man umgehen muſs, wenn ein Verſuch ſo zubereitet werden ſoll, daſs er die beſte Wirkung hervorbringt, und gezeigt wie die Gröſse einer Maſchiene verhältniſsmäſsig eingerichtet ſeyn muſs. Die von ihm beſchriebene Werkzeuge ſind auch bey dem V. ſelbſt zu haben, und ein angehängtes Ver-

Digitized by Google

zeichniſs giebt den Preis an. Was Herr G. von den Mängeln und der Unbrauchbarkeit der Seiferheldſchen Scheibenmaſchiene anführt, finde ich durch eigene Erfahrungen völlig beſtätigt. Daſs er übrigens die Sätze nach den System des verewigten *Franklin* abgefaſst hat, iſt nicht zu misbilligen, weil der Lehrer dabey doch immer noch Gelegenheit hat, neuere Theorien anzubringen, und dieſe doch auch nichts mehr ſind, als — Meynungen. Die beſchriebenen Electrifirmaſchienen von Metall ſind intereſſant, und können zur Widerlegung des gewöhnlichen Unterſchiedes von *unelectriſchen* und *an ſich electriſchen Körpern* dienen. Noch iſt für die, welche dies Buch zum Unterrichte nutzen wollen, ein brauchbares Verzeichniſs der nöthigen Schriften angehängt. Der Fortſetzung dieſes Werks ſehen wir mit Vergnügen entgegen.

6.

Grundriſs der Experimentalchemie zum Gebrauche bey dem Vortrage derſelben, von Karl Gottfr. Hagen, d. A. G. Doctor und ordentlichem Profeſſor zu Königsberg — Mit 4 Tabellen. Zweyte vermehrte und abgeänderte Auflage. Königsb. u. Leipz. 1790. 8.

Dies zum Leitfaden des experimentellen Vortrags der Chemie ſehr bequeme und mit dem verdienten Beyfall aufgenommene Handbuch erſcheint hier, zwar bey einer gleichen Anzahl von Paragraphen, aber beträchtlich verändert. Viele Verſuche, die in der vorigen Ausgabe aufgeführt waren, haben wichtigern und belehrendern Platz machen müſſen; mehrere ſeit der Zeit gemachten Entdeckungen von Wichtigkeit ſind nachgetragen; und manches iſt genauer beſtimmt und verbeſſert worden.

7.

Mémoires ſur la Meteorologie, pour ſervir de ſuite et de Supplement au Traité de Meteorologie publiée en 1774; par le P. Cotte, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'egliſe cathedrale de Laon u. ſ. w. à Paris. 2 Vol. 4.

Die Meteorologie iſt ſeit einiger Zeit der Gegenſtand von Beobachtungen einer groſsen Anzahl von Gelehrten

geworden, unter denen ſich der Pater *Cotte* auszeichnet. Er gab ſchon im Jahr 1774 ein *Traité de Meteorologie* heraus. Die gegenwärtigen Abhandlungen ſind als Fortſetzung und Zuſätze des erſtern anzuſehen. Seit dieſer Zeit hat die Wiſſenſchaft groſse Fortſchritte gemacht, die Inſtrumente ſind vervollkommnet, die Beobachtungen vermehrt worden, und man hat ſich bemühet aus den Berechnungen einer groſsen Anzahl von Beobachtungen allgemeine Reſultate zu ziehen. Herr *Toaldo* hat Tabellen entworfen, in welchen er die Anzeigen auf die zu erfolgende Veränderung der Temperatur zuſammengeſtellt hat, die man, weil die Menſchen immer gern in die Zukunft ſehen wollen, mit Vergnügen aufnahm. Man muſs aber eingeſtehen, daſs alle dieſe Reſultate nur einen ſehr ſchwachen Grad von Wahrſcheinlichkeit haben. Indeſſen muſs man Verſuche dieſer Art nicht vernachläſſigen, da ſie uns vielleicht weiter führen können, als wir glauben.

Der P. *Cotte* unterſucht zuerſt die Wärme und Kälte in Bezug auf die Meteorologie, und ihren Einfluſs auf das Wachsthum; er geht nachher zu den Einfluſs über, welchen der Mond auf die Atmosphäre haben kann, und handelt endlich von der Electricität der Atmosphäre. Alle dieſe Gegenſtände ſind mit vielem Scharfſinn ausgeführt. In der folgenden Abhandlung redet er von den wäſſerigten, dann von den luftigen Meteoren und hierauf vom Nordlichte. Von da kömmt er zu den vorzüglichſten meteorologiſchen Werkzeugen 1) dem Thermometer, 2) dem Barometer, und 3) der Magnetnadel Durchgehends hat ihn die Erfahrung geleitet. Die Reſultate ſind in ſehr wohl geordneten Tabellen mitgetheilt.

Journal de Phyſique.

Preisaufgaben.

1. Die Akademie von *Siena* ſetzt zum drittenmale den verdoppelten Preis von 60 Ecus auf die Beantwortung der Frage:

„*Rührt die Erſcheinung des Thons, welchen die quarzartigen*
„*Steine zeigen, die den natürlichen Dünſten ſolcher Oerter*
„*ausgeſetzt ſind, wo ſich viel Schwefelſäure findet, von der*

Digitized by Google

„ *Verwandlung eines Antheils der Kieſelerde in Thon durch*
„ *irgend eine Verbindung dieſer Dämpfe mit derſelben her?*
„ *Oder iſt es eine bloße Veränderung des äuſſern Anſehens*
„ *dieſer Kieſelerde und der quarzartigen Steine, und bleibt*
„ *die erdigte Subſtanz immer in demſelbigen Verhältniſſe?*
„ *Man wünſcht alſo, daß man vor allen Dingen die Menge*
„ *des Thons beſtimme, die ſich von Natur in dieſer Steinart*
„ *findet, um hernach bey der Unterſuchung beſtimmen zu*
„ *können, ob die Menge deſſelben größer werde, und ob der*
„ *hernach mit Vitriolſäure daraus zu erhaltende Alaun ent-*
„ *weder von dem natürlich darinn enthaltenen, oder erſt*
„ *neu erzeugten, Thone herrühre?*"

Die vulkaniſchen Subſtanzen zeigen, wie man weiſs, dieſe Veränderungen. Die Layen, die Pozzolane, nehmen das Anſehen des Thons an, und können Alaun liefern. Die Akademie wird alſo ſowohl die Abhandlungen, welche dieſe Materie, als die, welche die quarzartigen Stoffe betreffen, zur Concurrenz laſſen. Sie müſſen gegen das Ende dieſes 1790ſten Jahres eingeſchickt, und franco an Herrn *Paolo Maſcagni* geſandt werden.

2. Die *Akademie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon* giebt für das Jahr 1791 folgende Frage auf:

„ *Welches ſind die Urſachen vom Aufſteigen des Saftes in*
„ *den Bäumen im Frühjahre, und ſeiner Erneuerung in den*
„ *Monaten Auguſt oder Julius, je nachdem das Clima iſt?*"

Dieſe bemerkten Epochen ſcheinen in der That durch die Natur beſtimmt zu ſeyn, indem die Pfropfreiſer zu keiner andern Zeit gerathen; einige Ausnahmen, wenn es dergleichen giebt, ſtoſsen jenes allgemeine Geſetz nicht um.

Der Preis iſt eine goldene Medaille von 300 Livres am Werth, und er wird im Jahr 1791 nach dem Ludwigsfeſte ausgetheilt. Die Abhandlungen müſſen vor dem erſten April des J. 1791 eingeſchickt werden.

Eben dieſe Akademie der Wiſſenſchaften zu Lyon giebt auf das Jahr 1792 die wiederhohlte Preisaufgabe:

„ *Mittel zu finden, das Leder gegen das Waſſer undurch-*
„ *dringlich zu machen, ohne die Stärke, noch die Geſchmei-*

Digitized by Google

„*digkeit deſſelben zu ändern, und ohne den Preis merklich* „*zu erhöhen.*"

Sie wünſcht, daſs man auf eine *allgemeine Art* die verſchiedenen Zubereitungen der Häute und des Leders anzeige, um die daraus entſpringenden Effecte und das Nützliche dieſer Methoden zu beſtimmen; hierauf das Verfahren, welches zur Auflöſung des Problems abzweckt, beſchreibe; ſie erklärt, daſs eine ſimple und lichtvolle Theorie ihr zwar intereſſant ſeyn würde, daſs ſie aber wohl angeſtellte und nach den Umſtänden abgeänderte Verſuche vorzieht, und ſie wünſcht, daſs den Abhandlungen einige nach dieſen Verſuchen gemachte Proben beygelegt werden.

Die Akademie glaubt, noch einige Erläuterungen hinzufügen zu müſſen. 1) Sie erklärt die umſtändliche Beſchreibung der Zubereitung der Häute und des Gerbens des Leders für unnütz, wenn man kein neues Verfahren vorſchlägt; ſie ſieht ein, 2) daſs man nicht jedes fette Oel oder Fett, kein ſtinkendes, unangenehmes beym Anfühlen und im Geruch, oder welches das Leder ſchwächt, anwenden könne, ſelbſt wenn das letztere dadurch gegen das Waſſer undurchdringlich würde; 3) daſs man die Anwendung der Oele und Fette vermeiden müſſe, welche durch Wachs oder Metallkalke verhärtet ſind, auſſer wenn ſie es bey der natürlichen oder künſtlichen Wärme, wobey man ſie braucht, wie bey Schuhen und Stiefeln, nicht ſind; und 4) daſs man alle ſalzigten Auflöſungen vermeide, welche ſich in den Zwiſchenräumen des Leders kryſtalliſiren, oder daraus wieder ausgewaſchen werden.

Der Preis ſind zwey goldene Medaillen, jede von 300 Livres am Werth. Sie wird ihn im Jahr 1792 vertheilen, und die Abhandlungen müſſen vor dem erſten April deſſelben Jahres eingeſandt werden.

Die Abhandlungen können *franzöſiſch* oder *lateiniſch* geſchrieben ſeyn, und müſſen, unter den gewöhnlichen Bedingungen, franco an Herrn *de la Tourette*, Secretaire perpetuel pour la claſſe des Sciences, rue Boiſſac, in Lion eingeſandt werden.

Digitized by Google

Nachrichten.

I.

Da von mehrern inn- und ausländiſchen Forſtbeamten in vorigem Frühjahre ein ſtarkes Abſtehen der Bäume in den *Tannen* und *Forlenwäldern* beobachtet worden iſt, welches man nicht ohne Wahrſcheinlichkeit aus den Wirkungen der ſehr heftigen Winterkälte, wenigſtens *zum Theil* zu erklären ſuchte, ſo dürfte doch denſelben vielleicht folgende Nachricht nicht unwillkommen ſeyn, die ihrer Aufmerkſamkeit einen neuen Stoff zum unterſuchen darbietet. Es haben ſich nämlich hier im Badiſchen zwo Sorten von verderblichen *Käferchen* vorgefunden, die vorzüglich die Rinde der *Weistannen* und *Rothtannen durchbohren*, unter der Rinde ihre *Eyer* legen, woraus eine *kleine Made* ſich entwickelt, die *zwiſchen* der *Rinde* und dem *Holz* Furchen und Gänge aushöhlt, ſich von den aufſteigenden Säften nährt, durch dieſes ſchädliche Geſchäft den Baum krank macht, und endlich deſſen Abſtehen verurſacht. Nachdem die Made ausgewachſen iſt, verwandelt ſie ſich gegen das Frühjahr in eine *weiche Puppe* ohne Schaale, aus welcher endlich der kleine Käfer ausſchlupft.

Allen Kennzeichen nach gehören beyde Käfer zuverſichtlich zu der Klaſſe der *Dermeſten*, und ins beſondere zu den *Holzverderbern* (Ligniperda) oder *Tannenzerſtöhrern* (Piniperda). Allein, wenn anders die Zeichnung und Beſchreibung des Herrn Profeſſor *Gmelins* in Göttingen und Herrn *von Burgsdorfs* im 5ten Bande der Abhandlungen der naturforſchenden Geſellſchaft zu Berlin richtig iſt, ſo iſt keiner der unſrigen der ſo entſetzlich die hannöveriſchen Wälder zerſtörende *Typographus Linnaei* oder der ſogenannte *ſchwarze Wurm*; aber vielleicht doch *eben ſo ſchädlich* und *furchtbar*.

Durch die nachfolgende Beſchreibung wird, wie ich vermuthe, jeder ſorgfältige Beobachter dieſe böſe Tannenfeinde ohne Mühe auffinden können, und zwar um ſo leichter, da ihm die runden, wie mit Schrot durchbohrten, Löcher der Rinde glücklich auf die Spur helfen werden.

Digitized by Google

Vermuthlich wird eine neue Generation dieſer Zerſtöhrer ſich im Spätjahre zeigen; die erſtere ward gegen das Ende des März und im April bemerkt. Die Käfer fliegen oft in dichten Schaaren in den Wäldern herum.

Die erſte Sorte hat folgende Merkmahle: das Käferchen iſt $1\frac{1}{2}$ franzöſiſche Linie lang und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Linie breit, die Farbe iſt *ſchwarzglänzend* und die Geſtalt ziemlich *walzenförmig*, der Kopf iſt mit einem *gewölbten Schilde*, wie mit einem Helm bedeckt und dieſer Schild mit einem *gelben Saum* eingefaſst. Die *langſchaaligten, gewölbten Flügeldecken*, haben *reihenweis geordnete kleine Grübchen* und an den Enden *mehrere zackenartige* Hervorragungen. Die *Fühlhörner* beſtehen aus 3 *Gliedern*, wovon das *mittlere herzförmig* und das äuſerſte kolbenartig iſt. Die Kolbe iſt *ſphäroidiſch, ungetheilt, gelblich* von Farbe und mit einigen *braunſchwarzen Ringen* geziert. Der Käfer iſt mit ſtarken und ſcharfen *Freßzangen* bewafnet. Die *Fußblätter* haben *4 Glieder*. Vorne am Kopfe trägt er einen *Buſch* von feinen gelblichten Haaren und iſt auſſerdem am ganzen Körper rund umher mit *vielen Haaren*, wie mit Franzen beſetzt. Er durchbohrt *blos* die *Rinde* und geht *nicht* ins *Holz*.

Die *zweyte Sorte* iſt in Gröſse der erſten *faſt* gleich, nur etwas *breiter*. In verſchiedenen Kennzeichen iſt dieſer Käfer dem vorigen ähnlich. Seine Farbe iſt ziemlich *kaſtanienbraun* etwas ins *leimgelbe* fallend. Die *Flügeldecken* ſind *gewölbter* und *algerundeter* und *ohne Zacken*. Am Kopf fehlt der *Haarbuſch*, und er iſt am Körper nur leicht mit Haaren beſetzt. Fühlhörner, Freſszangen, Halsſchild und Füſse ſind wie bey dem Erſtern. Dieſer bohrt ſich auch ins Holz ein.

Mein älteſter Sohn, der viele Liebe zur Unterſuchung der Natur hat, hat beyde Käfer ſorgfältig abgezeichnet und zwar 1) in *natürlicher Gröſse*; 2) nach einer geringen Vergröſserung durch ein ſogenanntes *Suchglas*; 3) durch die Linſe No. 3. des *Hofmanniſchen* Microſcops. Kopf, Freſszangen und Flügeldecken ſind noch beſonders vergröſſert dargeſtellt. Er erhielt von unſrem fürſtlichen Kammer-Kollegio den Auftrag, für jedes Oberforſtamt ein Exemplar von dieſen Zeichnungen zu verfertigen, welche auch mit obiger Beſchreibung an dieſelbe abge-

Digitized by Google

ſchickt worden ſind. Sollten einige auswärtige Forſtliebhaber zur Erleichterung ihrer Nachforſchungen dieſe Zeichnungen zu beſitzen wünſchen, ſo würd' ich gerne die Beſorgung auf mich nehmen, dieſelben für ſie copieren zu laſſen.

Es wäre zu wünſchen, daſs mehrere Beobachtungen lehrten, wie *weit* auch im ſüdlichern Theile Teutſchlands, dieſer Feind ſich ſchon ausgebreitet habe, und mit welcher wahrſcheinlichen Gefahr unſre Waldungen dadurch bedroht werden.

Sollten ſich nicht etwa in den ältern Forſt-Archiven Spuren von ähnlichen Verwüſtungen *dieſer* Feinde finden und etwa dabey bemerkt ſeyn, *wie lange* ſolche Plage *gedauert* und *ob künſtliche Mittel* dagegen mit Erfolg angewendet worden?

Böckmann
Hofrath und Profeſſor der Phyſik
zu Karlsruhe.

2.

Nachricht von der zum Verkauf angebotenen unſchätzbaren Muſchel-Sammlung des allgemein berühmten Herrn Lyonet.

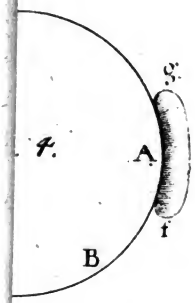
Dieſer groſse und unermüdete Naturforſcher legte die Grundlage zu dieſer koſtbaren Sammlung im Jahr 1749 durch den Ankauf von 3 Muſchelcabinetten, wovon das eine ſchon *für ſich* unter die *vorzüglichſten* gehörte, und deſſen Werth er durch die Hinzufügung der *auserleſenſten Stücke* aus den *übrigen* Sammlungen um ein *ſehr groſses* vermehrte. Es wurden von ihm ferner in den folgenden Jahren keine Koſten geſpart, um alles dasjenige zu erhalten, was in dieſer Art *ſelten*, *ſchön*, *merkwürdig* war. Die *Bibliothek der Wiſſenſchaften* gab in den Monathen *October*, *November*, *December* des Jahrs 1760 eine Nachricht von dieſer Sammlung, die ſchon *damals* von *allen Kennern* für die *reichſte* und *ſchönſte in ganz Europa* gehalten ward. Sie beſtand zu der Zeit aus 7130 *Stücken*, worunter 1107 *zweyſchaalige Muſcheln* waren; worunter ferner 2075 *Stücke* ihr *Gegenſtück* hatten; und wovon die *übrigen* Stücke alle *entweder verſchiedene Arten*, *oder Exem-*

Digitized by Google

plare waren, *welche merkwürdige Varietäten von Arten darstellten.* Sie ist aber seit der Zeit noch um ein beträchtliches vermehrt worden durch die *lehrreichen* und *schönen Stücke*, die Herr *Lyonet* von der *Magellanischen Meerenge; von den Malouinischen Inseln;* von *Otaheite und Neuholland* erhielt. Sie besteht wirklich aus *mehr* als 7500 *Stücken.* Und diese Zahl will desto mehr sagen, wenn man weiss, *daß* sich Herr *Lyonet alle mögliche Mühe* gab, von jeder Art die *schönsten Exemplare* zu wählen, *daß* er alle *überflüssige Repetitionen*, die man in *so vielen andern Cabinetten* findet, sorgfältigst *vermied*, und *keine andere zuließ*, als die von der nämlichen Art *ein Paar* ausmachten, oder *merkwürdige Varietäten* zeigten. So besass er unter andern 15 *Admiräle*, worunter einige sind, die bis zu 6 *Bande* oder *Streifen* haben. Diese kostbare Sammlung wird auch in einem *schönen* und *künstlich gearbeiteten Schranke* aufbewahrt, welcher *8 Schuh hoch*, *5 Schuh breit* und mit *theuren indischen Hölzern* eingelegt ist. Bey Eröfnung der *4 saubern Thüren* erblickt man *84 Schubladen* in *3 Reihen*, die mit *violettem westindischen Holze* eingelegt und mit einer *Bordüre* von *weissem Holze* geziert sind. Auf *jeder Schublade* ist die *Nummer* mit *Holz* eingelegt. Das *Innere* der Schublade ist *weiß angestrichen* und der *Boden* mit einer *eigentlich dazu zubereiteten blauen Wolle* belegt. —

Schon zu einer Zeit, wo diese Sammlung bey *weitem* nicht so *reich* und *vollständig* als sie *izt* ist, war, hat man dem Herrn *Lyonet* für dieselbe *mehrmal 10000 holl. Gulden* geboten. Allein dieser grosse Naturforscher wollte seinen Liebling bey seinem Leben *nicht* entbehren. Bey seinem Tode verordnete er, diesen Schatz *nicht anders als im Ganzen wegzugeben*, *weil er es, wie er ausdrücklich in seinem Testamente sagt, für die Naturgeschichte beschimpfend hielt, daß eine so reiche und einzige Sammlung in ihrer Art stückweise verkauft werden sollte.* Er bestimmte daher den Preis, den er selbst für *sehr mäßig* erklärt, auf *2000 Pfund Sterling*, und setzte zu Vollziehern seines Testaments den Herrn *van der Meersch*, Advocaten bey dem Gerichtshofe von Holland; und dem Herrn *Crviset*, Secret. bey den Posten von Holland. Und an eben diese Männer müssen sich diejenigen Personen wenden, die diese unvergleichliche Sammlung zu besitzen wünschen.

Digitized by Google



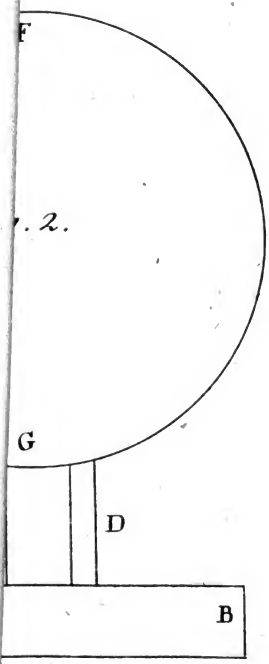
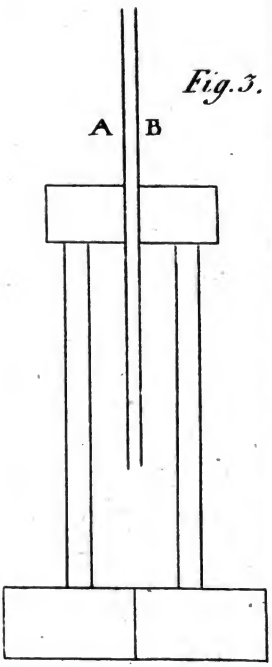


Fig. 3.



Digitized by Google

Digitized by Google

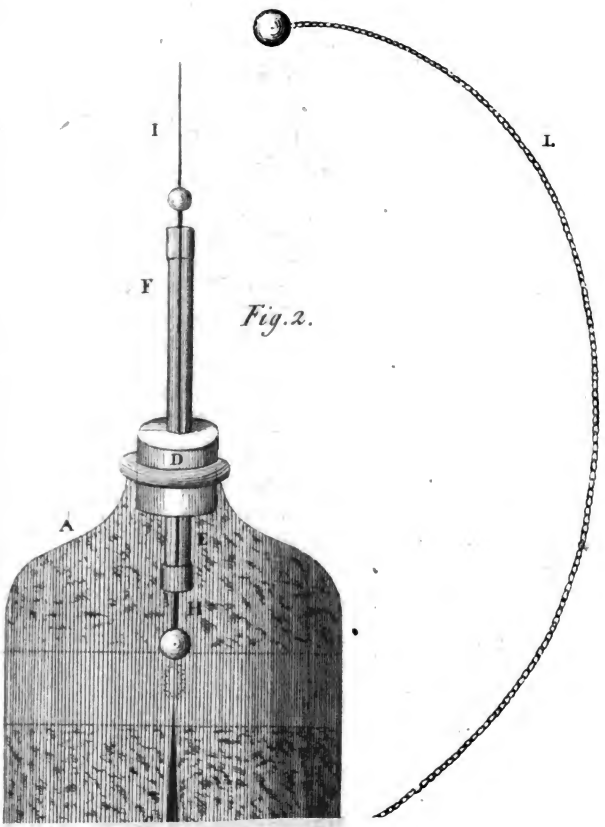
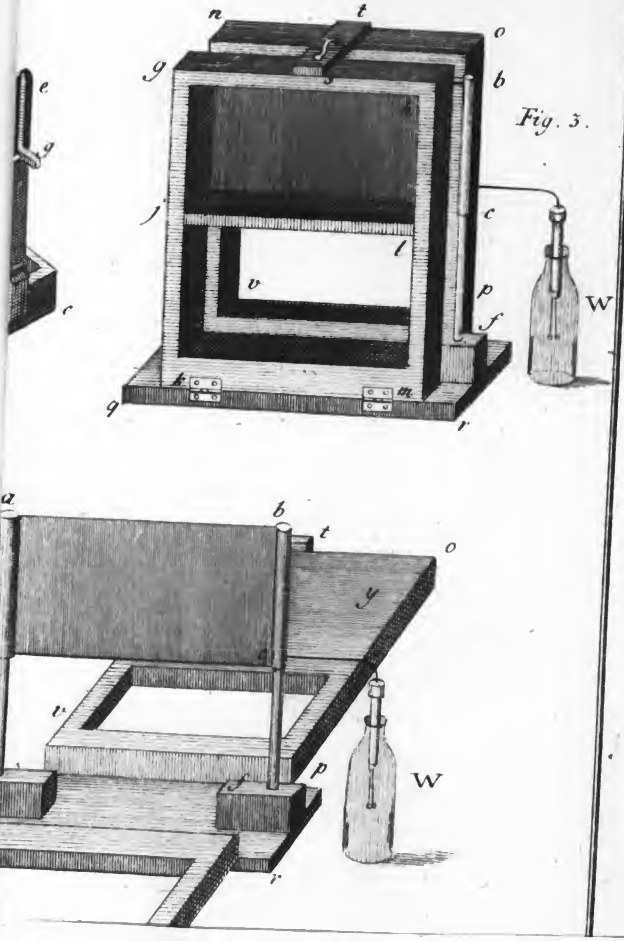


Fig. 2.

Digitized by Google


n
t
o
g
b
e
g
Fig. 3.
f
c
l
v
p
W
f
c
k
m
q
r
a
b
t
o
y
v
p
W
r

Digitized by Google

Fig. 1.

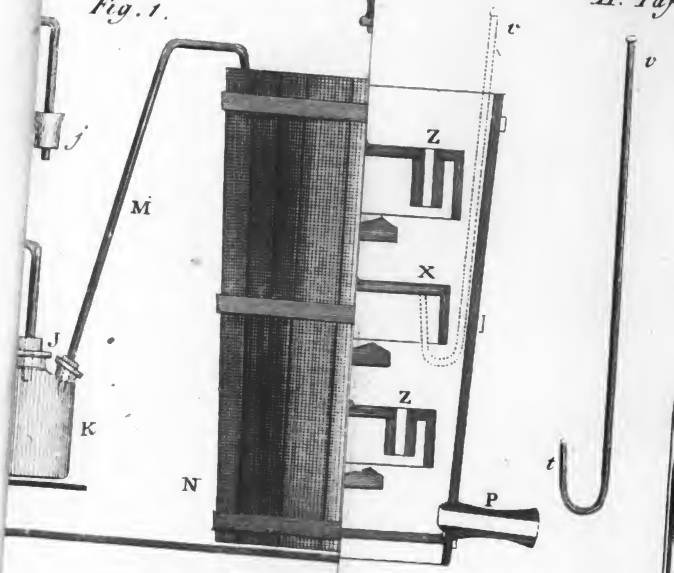
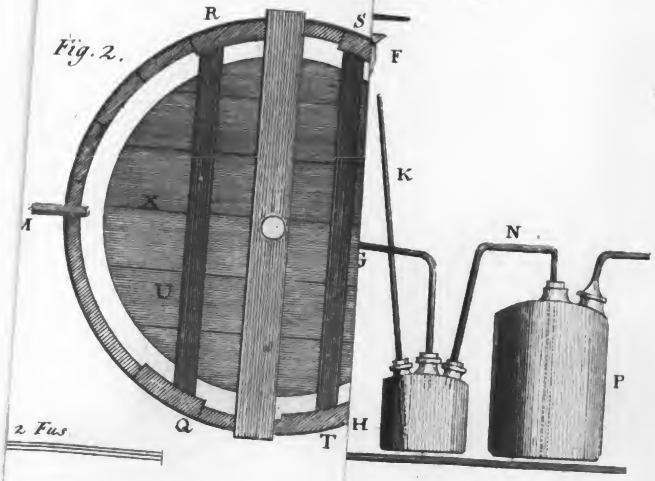
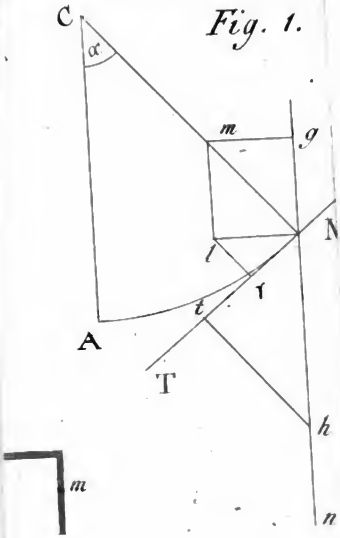


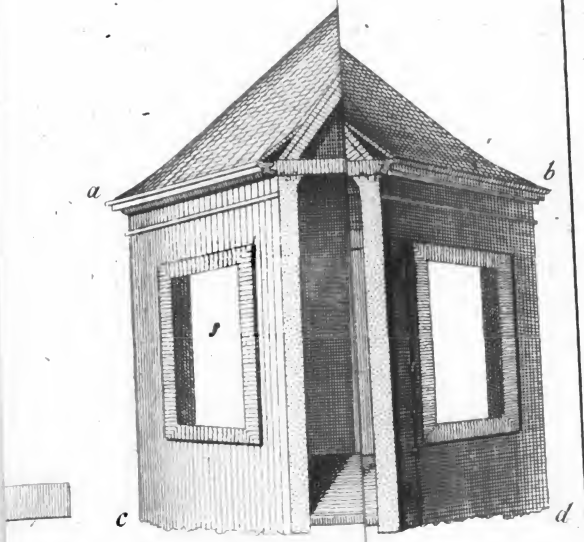
Fig. 2.



Digitized by Google

Fig. 1.

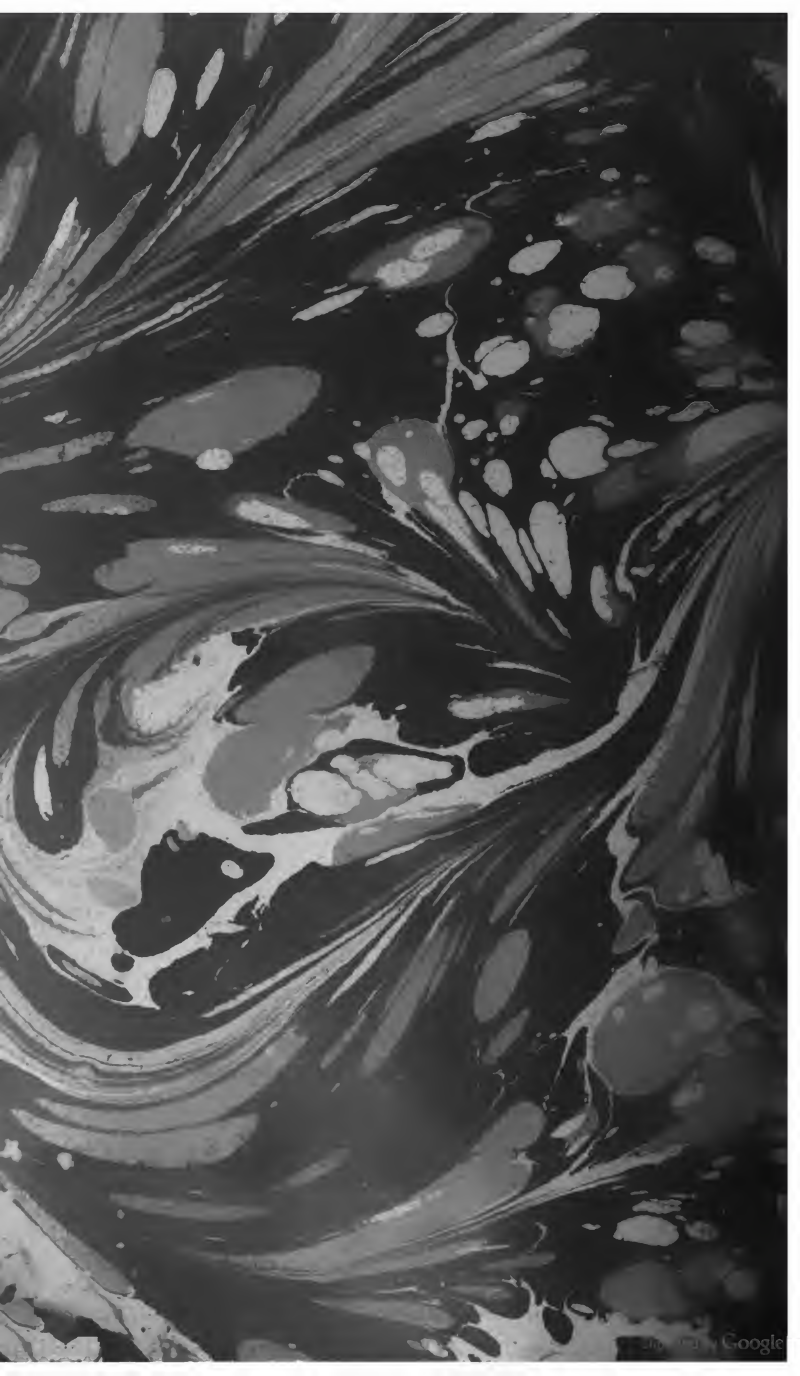




Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google